

p. 102

# VALVO-HANDBUCH



**Anzeigeröhren**

**1974**



Dieses VALVO-Handbuch ist vor allem für den Konstrukteur und Geräteentwickler bestimmt. Es gibt keine Auskunft über die Liefermöglichkeiten.

Bestellungen oder Anfragen sind zu richten an die

**VALVO GmbH, Hamburg**

2 Hamburg 1, Burchardstraße 19  
Telefon (040) 32 96-1, Telex 2 161 891 vav d

**oder die VALVO-Zweigbüros**

**Berlin**

1 Berlin 30, Martin-Luther-Straße 1-7, Tel. (030) 24 02 21

**Essen**

43 Essen, Dreilindenstraße 75-77, Tel. (02141) 23 60 01

**Frankfurt/Main**

6 Frankfurt/M., Theodor-Heuss-Allee 106, Tel. (06 11) 7 91 33 70

**München**

8 München 12, Ridlerstraße 37, Tel. (089) 51 04 373, 374

**Stuttgart**

7012 Fellbach, Höhenstraße 17, Tel. (07 11) 56 11 13

**OKTOBER 1973**

Druck: Photocopie GmbH, 2 Hamburg 1





## Typenübersicht

## Anzeigeröhren

Typ		Seite
DM 160 (6977)	Spannungsindikatorröhre, speziell zur Anzeige des Schaltzustandes in Flip-flop-Schaltungen, Kolbendurchmesser 5,5 mm	9
ZM 1000 R ZM 1000	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens, Ziffernhöhe 14 mm, Kolbendurchmesser 19 mm	13
ZM 1001 R ZM 1001	Zeichen-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Zeichen + - ~ X Y Z durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm	19
ZM 1002	Zeichen-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Zeichen ns $\mu$ s ms s Hz kHz MHz durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm	21
ZM 1003	Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige der Symbole $\Phi$ 1 - ~ durch Glimmbedeckung, Kolbendurchmesser 19 mm	23
ZM 1005 R ZM 1005	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren für dynamische Ansteuerung mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens, Ziffernhöhe 14 mm, Kolbendurchmesser 19 mm	25
ZM 1020 ZM 1022	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit frontaler Anzeige der Ziffern 0 bis 9, Ziffernhöhe 15 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	29
ZM 1021 ZM 1023	Zeichen-Anzeigeröhren mit frontaler Anzeige der Zeichen + - ~ A V $\Omega$ %, Zeichenhöhe 15 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	35
ZM 1040 ZM 1042	Dekadische Ziffern-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Ziffern 0 bis 9, Ziffernhöhe 30 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	37
ZM 1041 ZM 1043	Zeichen-Anzeigeröhren mit seitlicher Anzeige der Zeichen + und -, Zeichenhöhe 20 mm, Kolbendurchmesser 28,5 mm	43
ZM 1200 <sup>+</sup> )	PANDICON <sup>®</sup> -Vielfach-Ziffern-Anzeigeröhre mit seitlicher Anzeige von 10 mm hohen Ziffern 0 bis 9 in 14 Dekaden und mit je einem Zeichen für Dezimalstellen und Tausender-Unterteilungen pro Dekade, Kolbendurchmesser 28,3 mm	47
ZM 1251	Anzeigeröhre als 7 x 5-Punktmatrix mit zwei Dezimalstellenzeichen, zur Anzeige beliebiger Ziffern, Zeichen und Buchstaben von max. 9,8 mm x 6,8 mm, für Gleichstrombetrieb oder dynamische Ansteuerung	57
ZM 1500/12	Planar-PANDICON <sup>®</sup> - 7-Segment-Vielfach-Anzeigeröhre zur direkten Anzeige von 7,6 mm x 3,6 mm großen Ziffern und Zeichen in 12 Dekaden mit je einem Zeichen für Dezimalstellen- und Tausender-Unterteilungen, in flachem, rechteckigem Glasgehäuse	61

<sup>+</sup>) nicht für Neuentwicklungen

# Anzeigeröhren

---

## Z u b e h ö r für Anzeigeröhren

Typ	Seite
B8 700 28 Keramik-Fassung für Novalröhren	65
B8 700 29 Keramik-Fassung für Novalröhren	66
B8 700 62 Keramik-Fassung für Novalröhren	67
B8 700 67	68
B8 700 69 Formstoff-Fassungen mit 13 versilberten Federkontakten	69
B8 702 28	70
55 702 Kunststoff-Fassung mit 14 versilberten Gabelfeder-Kontakten, für Röhren vom Typ ZM 1000	71
55 708 Spezialfassung zur Aufnahme einer Anzeigeröhre vom Typ ZM 1200 55 709 zur Verwendung in gedruckten Schaltungen	72



## Formelzeichen

A, a	.....	Anode
K, k	.....	Katode, ggfs. erscheint als Index die Ziffer oder das Zeichen, das über diesen Anschluß angesteuert wird
ST, st	.....	Zündeflektrode, ggfs. erscheint als Index die Ziffer, die über diesen Anschluß gezündet wird
S, s	.....	innere Abschirmung
V, v	.....	Vorionisator
i.V.	.....	innere Verbindung, Sockelanschluß, der nicht als Lötstützpunkt benutzt werden darf
$U_A$	.....	Anodenspannung
$U_{A0}$	.....	Anodenkaltspannung
$U_B$	.....	Speisespannung
$U_{BRN}$	.....	Brennspannung
$U_{KK}$	.....	Spannung zwischen der gezündeten und den nicht gezündeten Katoden
$U_{LÖSCH}$	.....	Löschspannung
$U_p$	.....	Impulsspannung (z.B. $U_{Kp}$ )
$U_{TR RMS}$	.....	Transformatorwechselspannung (Effektivwert)
$U_Z$	.....	Zündspannung
$I_A, I_{AV}$	.....	mittl. Anodenstrom
$I_{AM}$	.....	Anodenspitzenstrom
$I_K, I_{KAV}$	.....	mittl. Katodenstrom
$I_{KM}$	.....	Katodenspitzenstrom
$I_{KK}$	.....	Strom über eine nicht gezündete Katode
$\Sigma I_{KK}$	.....	Strom über alle nicht gezündeten Katoden
$I_{Kp}$	.....	Katodenstromimpuls
$I_{ST}$	.....	Zündeflektrodenstrom
$C_K$	.....	Kapazität in der Katodenzuleitung
$R_A$	.....	äußerer Widerstand in der Anodenzuleitung
$R_K$	.....	äußerer Widerstand in der Katodenzuleitung
$R_S$	.....	äußerer Widerstand in der Schirmzuleitung
$R_{ST}$	.....	äußerer Widerstand in der Zündeflektrodenzuleitung
D	.....	rel. Einschaltdauer, Tastverhältnis ( $= f_p \cdot t_p$ )
$f_p$	.....	Impulsfolgefrequenz
$t_{imp}, t_p$	.....	Impulsdauer
$t_{int}$	.....	Integrationszeit
$\vartheta_{kolb}$	.....	Kolbentemperatur
$\vartheta_U$	.....	Umgebungstemperatur

# Anzeigeröhren

---

## Formelzeichen der in den Datenblättern für Fassungen angegebenen Werte

$U_{\text{prüf}}$ .....	Prüfspannung Der Effektivwert einer Prüfspannung von 50 Hz zwischen allen geradzahligen, untereinander verbundenen Kontakten und der Verbindung aller übrigen, ungeradzahligen Kontakte sowie Abschirmungen und evtl. Metallflansche. Die angelegte Prüfspannung wird innerhalb 1 Sekunde auf den jeweiligen Endwert gebracht und bleibt über die Zeitdauer von 1 Minute aufrechterhalten.
$s_{\text{kriech}}$ .....	Die Kriechstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. untereinander.
$s_{\text{luft}}$ .....	Die Luftstrecke zwischen den Kontakten, Abschirmungen usw. untereinander.
$R_{\text{HF } 1,5}$ .....	Dämpfungswiderstand Gemessen zwischen einem beliebigen Kontakt und der Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche. Die Zahl im Index gibt die Meßfrequenz in MHz an.
$R_{\text{is}}$ .....	Isolationswiderstand Gemessen zwischen einem beliebigen Kontakt und der Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche. Meßspannung: 500 V
$R_{\text{kont}}$ .....	Kontaktübergangswiderstand Gemessen zwischen Fassungskontakt und Sockelstift. Meßstrom: 1 A, 50 Hz, Generatorspannung 2,5 V (Effektivwert)
$C_1$ .....	Kapazität eines beliebigen Kontaktes, gemessen gegen die Verbindung aller übrigen Kontakte, Abschirmungen sowie evtl. Metallflansche. Bei unsymmetrischer Anordnung der Kontakte ist der Mittelwert aus den erhaltenen Meßwerten angegeben.
$C_2$ .....	Kapazität eines beliebigen Kontaktes, gemessen gegen den jeweils gegenüberliegenden Kontakt; dabei sind alle übrigen Kontakte nebst Abschirmungen sowie Metallflansche geerdet.
$\vartheta_{\text{max}}$ .....	Höchstzulässige Betriebstemperatur Höchste Temperatur, welche die heißeste Stelle des Fassungskörpers nach Erreichen des thermischen Gleichgewichtes annehmen darf.
$K_{\text{druck}}$ .....	Erforderliche Kraft zum Eindringen der Röhre in die Fassung, gemessen mit genormter Lehre.
$K_{\text{zug}}$ .....	Erforderliche Kraft zum Ausziehen der Röhre aus der Fassung, gemessen mit genormter Lehre.



# FARBSERIE - GRÜNE REIHE — DM 160

6977

SPANNUNGS-INDIKATORRÖHRE

speziell zur Anzeige des Schaltzustandes  
in Flip-flop-Schaltungen, geeignet zum  
direkten Einbau in gedruckte Schaltungen

### Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor, der den Röhrenausfall angibt, ist während der Lebensdauer weitgehend konstant und liegt bei 1,5 ‰ pro 1000 Stunden.

### Heizung:

direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Parallelspeisung

$$U_F = 1,0 \text{ V} \quad I_F = 30 \pm 6 \text{ mA}$$

Im Interesse der Lebensdauer und Zuverlässigkeit sind Heizspannungsschwankungen auf  $\pm 5\%$  (absolute Grenzen) zu beschränken.

### Betriebsdaten: <sup>5)</sup>

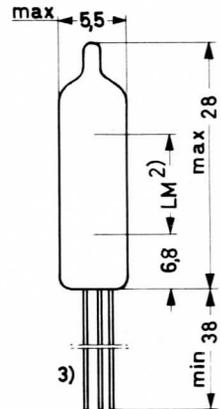
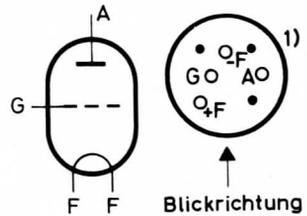
$$\begin{aligned}
 U_A &= 50 \text{ V} \\
 R_G &= 100 \text{ k}\Omega \\
 &\text{für max. Helligkeit} \\
 U_{BG} &= 0 \text{ V} \\
 I_A &= 430 \dots 740 \mu\text{A} \quad 4) \\
 &\text{für dunkle Leuchtfläche} \\
 U_{BG} &< -3 \text{ V} \\
 I_A &< 5 \mu\text{A}
 \end{aligned}$$

### Grenzdaten: (absolute Werte)

$$\begin{aligned}
 U_{A0} &= \text{max. } 100 \text{ V} \\
 U_A &= \text{max. } 65 \text{ V} \\
 U_{BG} &= \text{max. } 6 \text{ V} \\
 -U_G &= \text{max. } 50 \text{ V} \\
 I_A &= \text{max. } 850 \mu\text{A} \\
 R_G &= \text{min. } 90 \text{ k}\Omega \\
 R_G &= \text{max. } 1,1 \text{ M}\Omega
 \end{aligned}$$

Isolationswiderstand zwischen  
zwei Elektroden bei  $U = 50 \text{ V}$   $r_{is} = \text{min. } 100 \text{ M}\Omega$

- 1) die nicht mit einer Elektrode verbundenen Anschlußdrähte sind direkt am Röhrenboden abgeschnitten.
- 2) Länge des Leuchtstreifens ca. 11 mm
- 3) Anschlußdrähte 0,4 mm  $\phi$ ; Lötstellen an den Drähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.
- 4) am Ende der Lebensdauer 250  $\mu\text{A}$
- 5) Die Betriebsdaten gelten für Wechselstromheizung bei geerdeter Mittelanzapfung des Heiztransformators. Bei Gleichsp.-Heizung ist der Minus-Pol zu erden.



Sockel: Subminiatur  
Einbau: beliebig

## Betriebshinweise:

Die Sichtbarkeit der Anzeige im offenen Zustand hängt von der vorhandenen Gitterspannung und der Umgebungsbeleuchtung ab. Bei einer Gitterspannung  $U_G = -3$  V für dunkle Leuchtfläche (Röhre gesperrt) erzielt man die beste Sichtbarkeit mit einer Ansteuerung von 3 V, aber schon bei 1,4 V unter normalen Bedingungen und nicht zu hoher Umgebungsbeleuchtung ergibt sich eine eindeutige Anzeige. Bei noch kleineren Ansteuerungen muß ein Vorverstärker zwischengeschaltet werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für Ansteuerungen der Röhre. Abb. 1 zeigt eine digitale Ansteuerung von Flipflops mit PNP-Transistoren. Das L-Potential der Flipflops kann zwischen 0 und  $-0,3$  V variieren, das 0-Potential liegt zwischen  $-3$  und  $-6,8$  V.

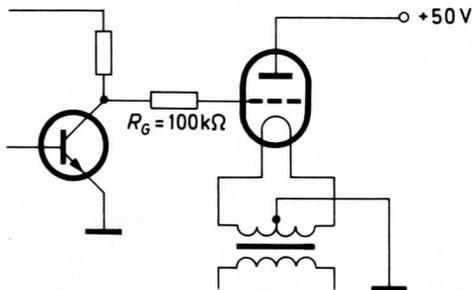


Abb. 2 zeigt eine digitale Ansteuerung von Flipflops mit NPN-Transistoren. Das L-Potential variiert zwischen  $+7,5$  und  $+12$  V, das 0-Potential zwischen 0 und  $+0,4$  V. Der Gitterwiderstand schützt die Röhre vor zu großen Anodenströmen und positivem Gitterstrom, wenn die Gitterspeisespannung über Kathodenpotential liegt.

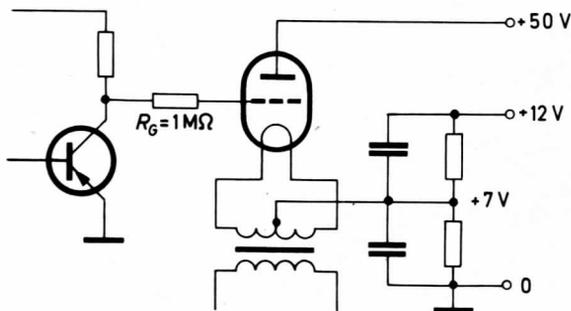
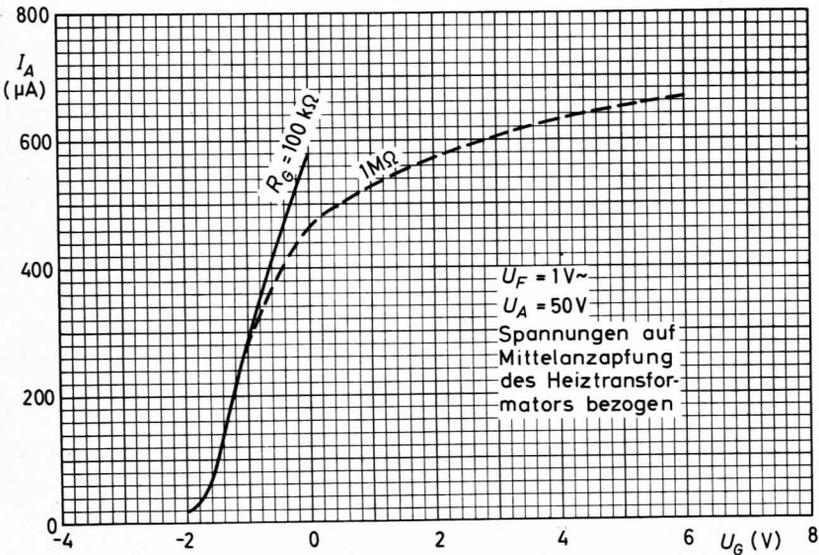
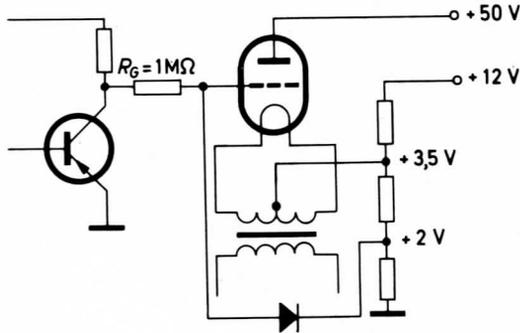
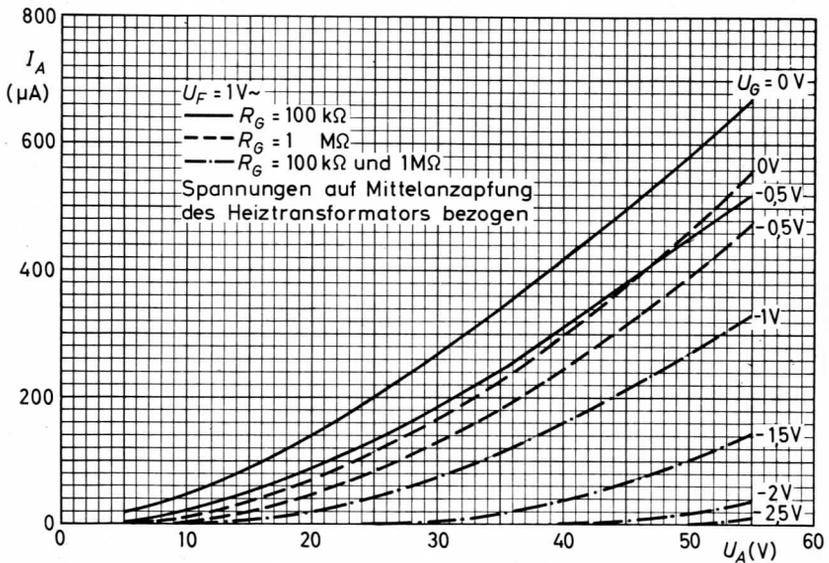
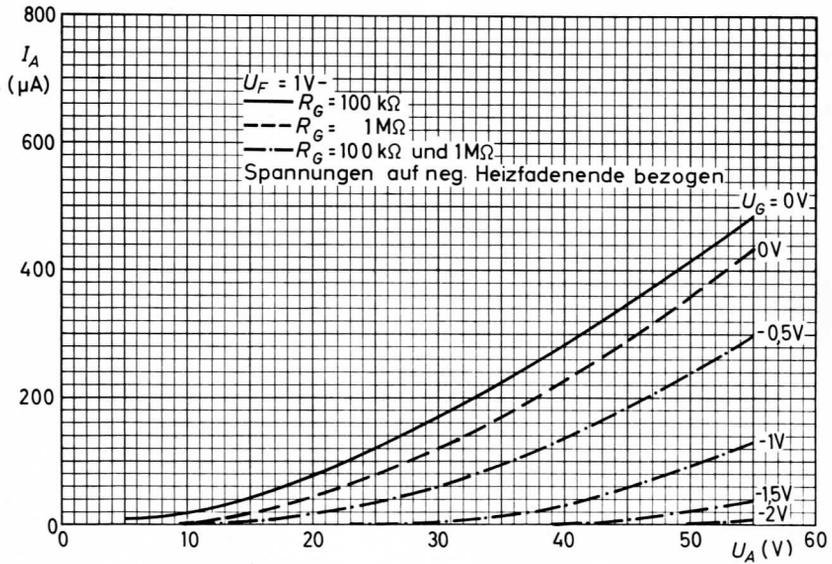


Abb. 3 zeigt eine Abänderung der 2. Schaltung für Fälle, bei denen die Ansteuerungsspannung  $< 3\text{ V}$  ist. In diesen Fällen ergibt sich durch den Streubereich des L-Potentials ein entsprechender Streubereich in der Leuchtdichte der Anzeige. In dieser Schaltung liegt das L-Potential zwischen  $+2$  und  $+7\text{ V}$ , das 0-Potential zwischen  $0$  und  $+0,5\text{ V}$ .



# DM 160





# ZM 1000 R ZM 1000

## DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten  
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren, 14 mm hohen Ziffern  
0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens

Die ZM 1000 R ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilter-Überzug versehen.

Die ZM 1000 hat keinen Farbfilter-Überzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

### Kenndaten:

$U_Z$	$\leq$	170 V
$U_{BRN}$	$\geq$	140 V
$U_{LÖSCH}$	$\leq$	118 V

### Sockel:

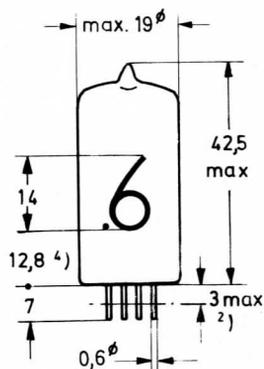
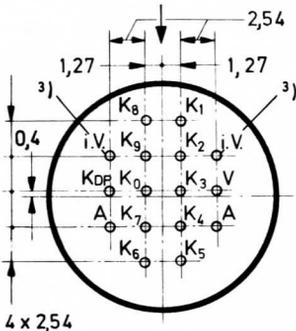
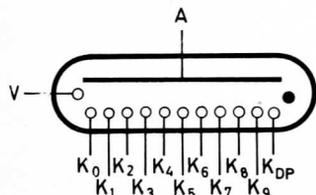
16 Drahtstifte entsprechend nachfolgender Zeichnung, geeignet für gedruckte Schaltungen im Rastermaß 2,54 mm; die Abweichung der Sockelstifte von der angegebenen Lage beträgt max. 0,15 mm.

### Zubehör:

Fassung 55 702

### Einbaulage: beliebig <sup>1)</sup>

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; Tauchlötung (max. 10 s bei 240 °C) ist zulässig; Lötstellen an den Anschlußstiften müssen min. 5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.



Anmerkungen siehe nächste Seite

# ZM 1000 R

## ZM 1000

Betriebsdaten: (im Temperaturbereich von 0...70 °C)

Speisespannung	$U_B$	$\geq$	170	V
Zündspannung	$U_Z$	$\leq$	170	V
Brennspannung	$U_{BRN}$	=	siehe Kennlinie	
Anodenstrom	$I_A$	=	1,5...4,5 mA	
Katodenwiderstand für Dezimalzeichen	$R_{DP}$	=	100	$k\Omega \pm 10\%$
Widerstand vor der Hilfelektrode	$R_V$	=	10	$M\Omega \pm 10\%$
Löschspannung	$U_{LÜSCH}$	$\leq$	118	V

für Impulsbetrieb

Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{KK}$	$\geq$	65	V
Impulsdauer	$t_P$	$\geq$	100	$\mu s$
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	$\leq$	12	mA
Anodenstrommittelwert	$I_A$	$\leq$	2,5	mA

Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	$U_A$	=	min. 170 V	
Anodenstrom ( $t_{int} \leq 20$ ms)	$I_A$	=	min. 1,5 mA	
		=	max. 4,5 mA	
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	=	max. 12 mA	
Umgebungstemperatur	$\vartheta_U$	=	min. -50 °C <sup>5)</sup>	
		=	max. +70 °C	

Lebensdauer-Erwartung:

bei Betrieb mit  $I_A = 2,5$  mA:  
min. 100 000 Betriebsstunden

bei wechselnder Anzeige,  
Wechsel alle 1000 h oder öfter

Stoß- und Vibrationsbedingungen:

Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen. Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

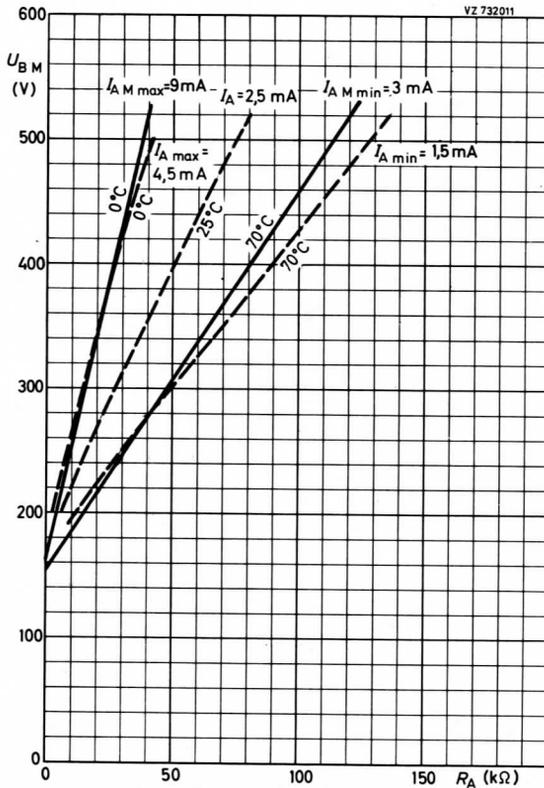
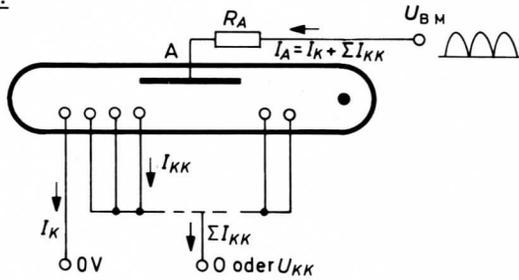
- 1) Die Katoden haben mechanische Resonanzfrequenzen im Bereich 300...800 Hz.
- 2) max. 3 mm nicht verzinnt
- 3) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.
- 4) Die Toleranz der Lage der Ziffern beträgt  $\pm 0,13$  mm.
- 5) Bei  $\vartheta_{kolb} < 10$  °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Betriebsspannung und hohem  $R_A$  empfohlen.



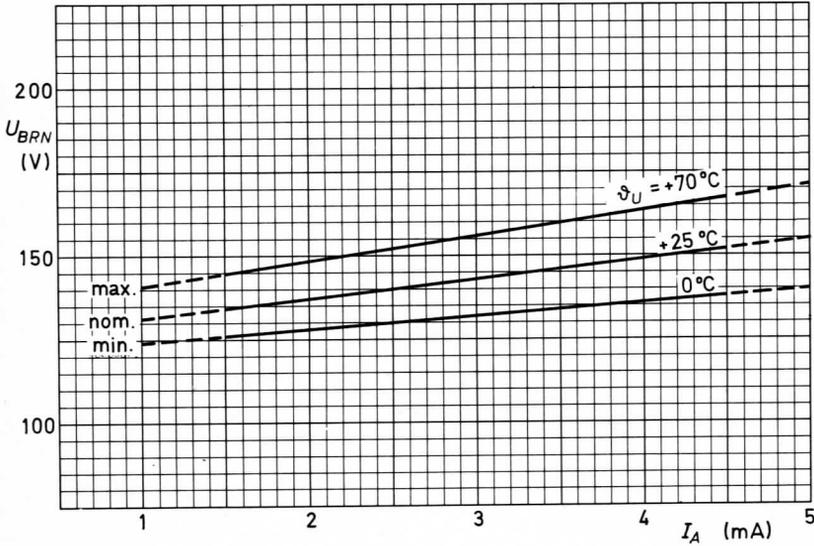
# ZM 1000 R

## ZM 1000

Halbwellenbetrieb:



# ZM 1000 R ZM 1000



$$U_{BRN \max} = 133 + 7,5 \cdot I_A / \text{mA} \quad (\text{V})$$

$$U_{BRN \text{ nom}} = 125 + 6 \cdot I_A / \text{mA} \quad (\text{V})$$

$$U_{BRN \min} = 117 + 5 \cdot I_A / \text{mA} \quad (\text{V})$$





# ZM 1001 R ZM 1001

## ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten  
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren Zeichen

+ - ~ X Y Z

Die ZM 1001 R ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1001 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

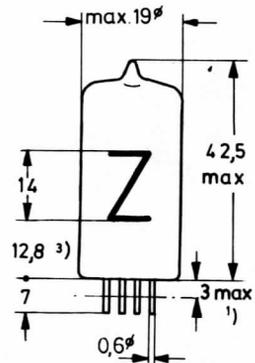
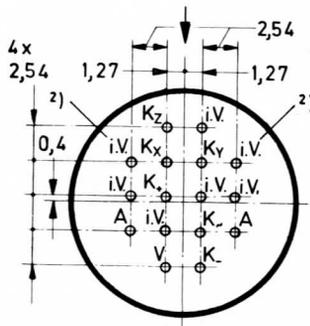
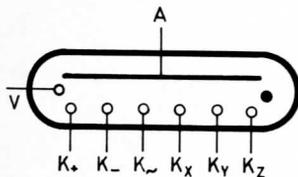
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1001 R und ZM 1001 entsprechen denen der Ziffernanzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schriftbild erreicht wird.

### Betriebsdaten:

$$U_B \geq 170 \text{ V}$$

$$I_A = 2,5 \text{ mA}$$

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör entsprechen denen des Typs ZM 1000



1) max. 3 mm nicht verzinkt

2) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.

3) Die Toleranz der Lage der Zeichen beträgt  $\pm 0,13$  mm.





# ZM 1002

## ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Kathoden, zur direkten  
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren Zeichen

ns  $\mu$ s ms s Hz kHz MHz

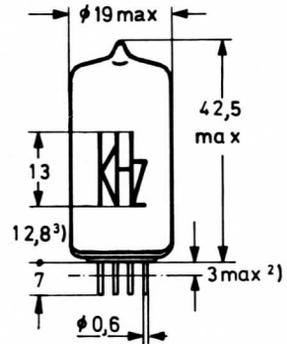
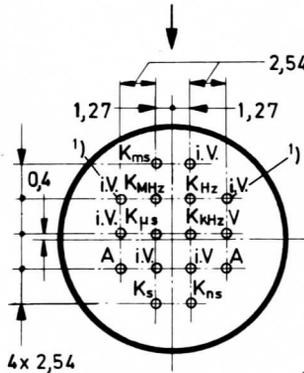
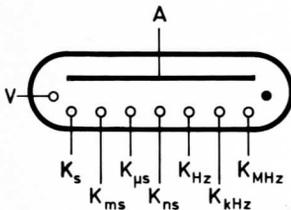
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1002 entsprechen denen der Ziffern-  
anzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemein-  
samen Einbau ein geschlossenes Schrift-  
bild erreicht wird.

### Betriebsdaten:

$$U_B \geq 170 \text{ V}$$

$$I_A = 2,5 \text{ mA}$$

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör  
entsprechen denen des Typs ZM 1000



1) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.

2) max. 3 mm nicht verzinkt

3) Die Toleranz der Lage der Zeichen beträgt  $\pm 0,13$  mm





ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten  
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren Symbole

☉ 1 - -

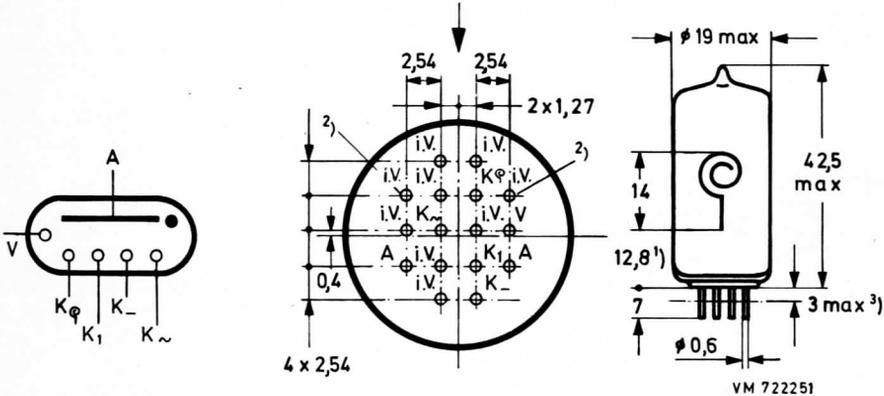
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der  
ZM 1003 entsprechen denen der Ziffern-  
anzeigeröhre ZM 1000, so daß beim gemein-  
samen Einbau ein geschlossenes Schrift-  
bild erreicht wird.

Betriebsdaten:

$$U_B \geq 170 \text{ V}$$

$$I_A = 2,5 \text{ mA}$$

Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör  
entsprechen denen des Typs ZM 1000



- 1) Die Toleranz der Lage der Zeichen beträgt  $\pm 0,13 \text{ mm}$
- 2) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.
- 3) max. 3 mm nicht verzinkt





# ZM 1005 R ZM 1005

## DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

für dynamische Ansteuerung,  
mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden, zur direkten  
Glimmlichtanzeige der seitlich sichtbaren, 14 mm hohen Ziffern  
0 bis 9 und eines Dezimalstellenzeichens

Die ZM 1005 R ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1005 hat keinen Farbfilterüberzug. für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

### Kenndaten:

$U_Z$	$\leq$	170 V
$U_{BRN}$	$\geq$	130 V
$U_{LÖSCH}$	$\leq$	118 V

### Sockel:

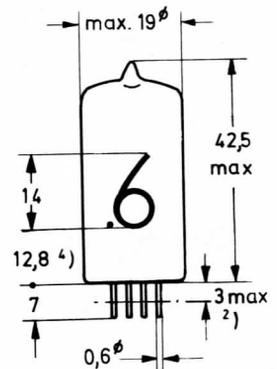
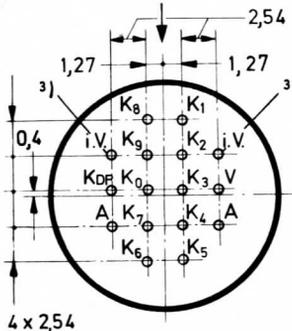
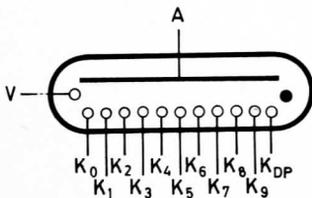
16 Drahtstifte entsprechend nachfolgender Zeichnung, geeignet für gedruckte Schaltungen im Rastermaß 2,54 mm; die Abweichung der Sockelstifte von der angegebenen Lage beträgt max. 0,15 mm.

### Zubehör:

Fassung 55 702

Einbaulage: beliebig <sup>1)</sup>

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; Tauchlötung (max. 10 s bei 240 °C) ist zulässig; Lötstellen an den Anschlußstiften müssen min. 3 mm vom Röhrenboden entfernt sein.



Anmerkungen siehe nächste Seite

# ZM 1005 R

## ZM 1005

### Betriebsdaten:

Speisespannung	$U_B$	$\geq$	170 V
Zündspannung	$U_Z$	$\leq$	170 V
Brennspannung	$U_{BRN}$	=	siehe Kennlinie
Anodenstrom ( $t_{int} \leq 20$ ms)	$I_A$	$\leq$	2,5 mA
Anodenspitzenstrom	$I_{A P}$	$\geq$	6 mA
	$I_{A P}$	$\leq$	20 mA
Impulsdauer	$t_P$	$\geq$	50 $\mu$ s <sup>5)</sup>
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\leq$	118 V
Katodenwiderstand für Dezimalstellenzeichen	$R_{DP}$	=	10 k $\Omega$ $\pm$ 10 % <sup>6)</sup>
Vorwiderstand für die Hilfelektrode V	$R_V$	=	10 M $\Omega$ $\pm$ 10 %
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{KK}$	= min.	70 V <sup>7)</sup>
	$U_{KK}$	= max.	115 V

- 1) Die Katoden haben mechanische Resonanzfrequenzen im Bereich 300...800 Hz.
- 2) max. 3 mm nicht verzinkt
- 3) Die Länge dieser mit i.V. (innere Verbindung) gekennzeichneten Stifte beträgt max. 2,8 mm.
- 4) Die Toleranz der Lage der Ziffern beträgt  $\pm$  0,13 mm.
- 5) Die Impulsdauer darf bis auf 10  $\mu$ s absinken, wenn der Impulsanodenstrom nicht kleiner als 10 mA ist.
- 6) Die Katode für das Dezimalstellenzeichen darf nicht ohne Strombegrenzungswiderstand betrieben werden, wenn nicht gleichzeitig eine Ziffer angesteuert wird.
- 7) Niedrigere Werte von  $U_{KK}$  beeinträchtigen die Deutlichkeit der Anzeige, da durch den daraus resultierenden größeren Strom  $\Sigma I_{KK}$  ein stärkeres Hintergrundglimmen der nicht angesteuerten Katoden auftritt.

### Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung

Anodenstrom ( $t_{int} \leq 20$  ms)

Anodenspitzenstrom

Impulsdauer

Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden

Spannung zwischen Anode und den nicht angesteuerten Katoden

Umgebungstemperatur

$$U_{AM} = \text{min. } 170 \text{ V}$$

$$I_{AM} = \text{max. } 2,5 \text{ mA}$$

$$I_{AM} = \text{min. } 6 \text{ mA}$$

$$I_{AM} = \text{max. } 20 \text{ mA}$$

$$t_p = \text{min. } 10 \text{ } \mu\text{s}$$

$$U_{KK} = \text{min. } 70 \text{ V } ^1)$$

$$U_{KK} = \text{max. } 115 \text{ V}$$

$$U_{BAK} = \text{max. } 115 \text{ V}$$

$$\vartheta_U = \text{min. } -50 \text{ } ^\circ\text{C } ^2)$$

$$\vartheta_U = \text{max. } +70 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### Lebensdauererwartung:

Die Lebensdauer ist abhängig vom Mittel- und Spitzenwert des Anodenstromes. Bei wechselnder Anzeige (Wechsel alle 100 Stunden oder öfter) und bei einem mittleren Anodenstrom von 2 mA ergeben sich folgende Werte:

$$\text{bei } I_{AM} = 10 \text{ mA}$$

100 000 Stunden

$$\text{bei } I_{AM} = 20 \text{ mA}$$

20 000 Stunden

### Stoß- und Vibrationsbedingungen:

Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

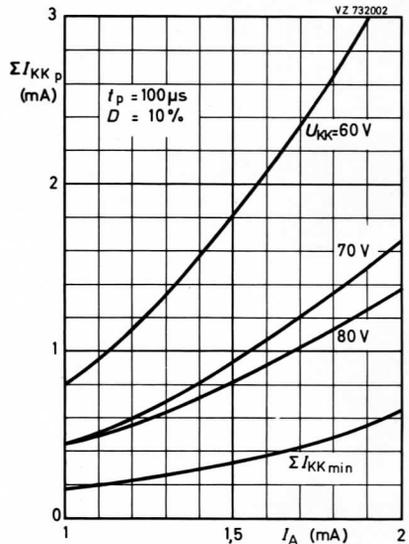
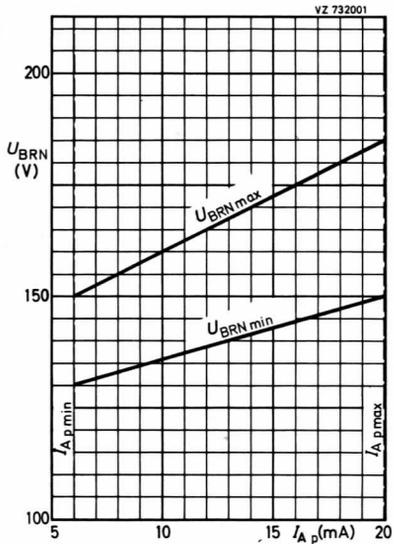
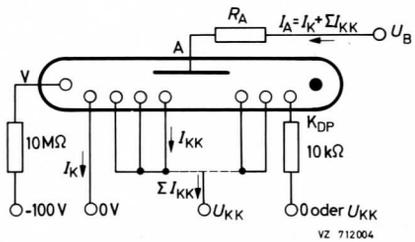
<sup>1)</sup> Niedrigere Werte von  $U_{KK}$  beeinträchtigen die Deutlichkeit der Anzeige, da durch den daraus resultierenden größeren Strom  $\Sigma I_{KK}$  ein stärkeres Hintergrundglimmen der nicht angesteuerten Katoden auftritt.

<sup>2)</sup> Bei  $\vartheta_{kolb} < 10 \text{ } ^\circ\text{C}$  ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

# ZM 1005 R

## ZM 1005

Prinzipschaltung:





# ZM 1020 ZM 1022

DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden,  
mit direkter Anzeige der Ziffern

0 bis 9

Die ZM 1020 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1022 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

**Kenndaten:**

$U_Z \leq 170 \text{ V}$

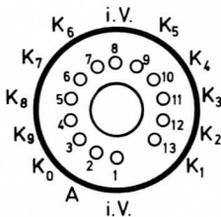
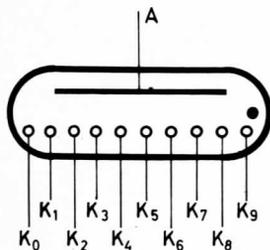
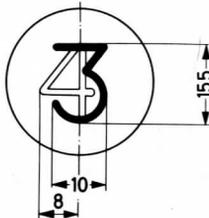
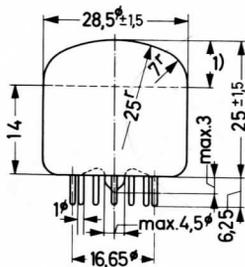
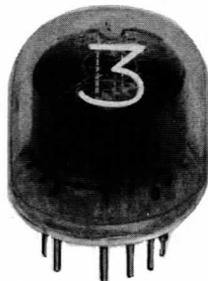
$U_{BRN} \approx 140 \text{ V}$

$U_{LÖSCH} \leq 118 \text{ V}$

**Sockel:** Spezial 13p

**Fassung:** B8 702 28 (oder B8 700 67, B8 700 69)

**Einbau:** beliebig,  
Stift 8 liegt oben, bezogen auf die  
leserichtige Stellung der Ziffern. Die  
Neigung der Ziffern beträgt max.  $\pm 1,5^\circ$ .



<sup>1)</sup> Dieser Teil des Kolbens der ZM 1020 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.

# ZM 1020

# ZM 1022

## Betriebsdaten:

Speisespannung	$U_B$	$\geq$	170	V
Zündspannung	$U_Z$	$\leq$	170	V
Brennspannung	$U_{BRN}$	=	siehe Kennlinie	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\leq$	118	V
Anodenstrom	$I_A$	=	1...3	mA <sup>2)</sup>
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	=	6	mA
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{KK}$	=	siehe Kennlinie	

## Lebensdauererwartung: <sup>1)</sup>

(unter empfohlenen Betriebsbedingungen,  $I_K = 2$  mA)

ca. 100 000 Stunden bei wechselnder Anzeige,  
Wechsel alle 1000 Stunden oder öfter

## Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	$U_A$	=	min. 170	V
Anodenstrom	$I_A$	=	min. 1	mA
		=	max. 3	mA <sup>2)</sup>
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	=	min. 2	mA
		=	max. 10	mA <sup>3)</sup>
Umgebungstemperatur	$\vartheta_U$	=	min. -50	°C
		=	max. +70	°C

## Stoß- und Vibrationsbedingungen:

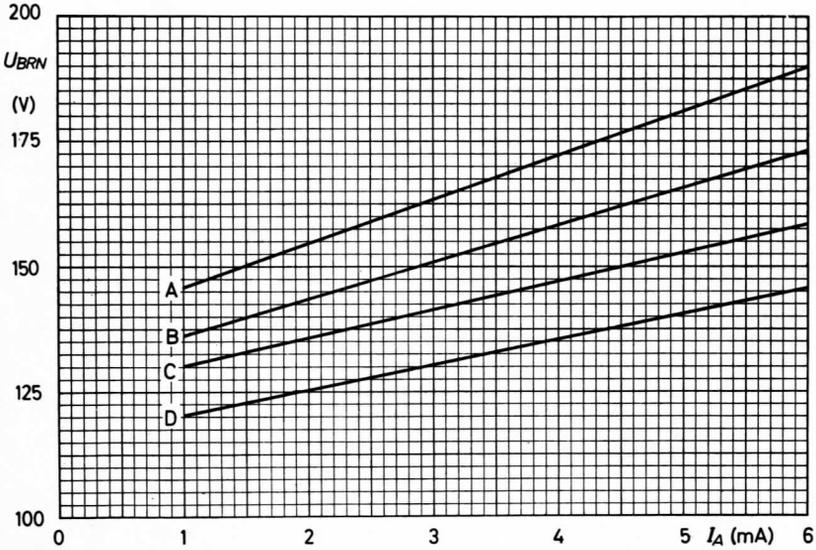
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

<sup>1)</sup> Bei  $\vartheta_U < +10$  °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Betriebsspannung und hohem  $R_A$  empfohlen.

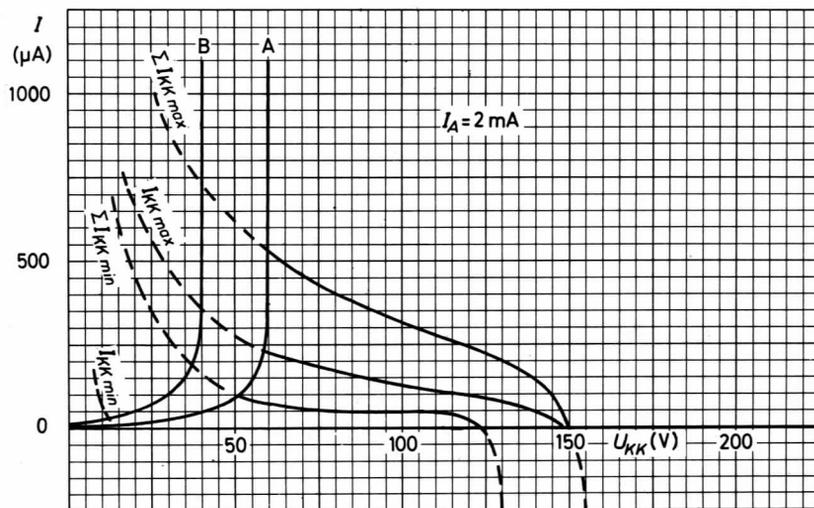
<sup>2)</sup>  $t_{int} \leq 20$  ms

<sup>3)</sup> Oberhalb 6 mA können die Zuführungsdrähte und Befestigungsösen eine Glimmbedeckung zeigen.



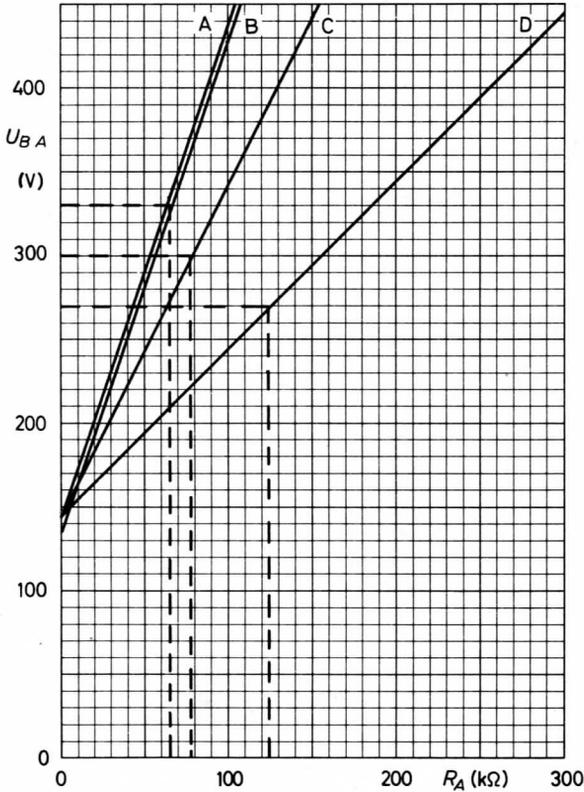
- Kurve A:  $U_{BRN \text{ max}}$  bei  $\vartheta_{kolb} = 70 \text{ } ^\circ\text{C} = 137 + 9 \cdot I_A / \text{mA} \text{ (V)}$   
 B:  $U_{BRN \text{ nom}}$  bei  $\vartheta_{kolb} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C} = 128 + 7,3 \cdot I_A / \text{mA} \text{ (V)}$   
 C:  $U_{BRN \text{ min}}$  bei  $\vartheta_{kolb} = 0 \text{ } ^\circ\text{C} = 122 + 6 \cdot I_A / \text{mA} \text{ (V)}$   
 D:  $U_{BRN \text{ min}}$  bei  $\vartheta_{kolb} = -50 \text{ } ^\circ\text{C} = 112 + 6 \cdot I_A / \text{mA} \text{ (V)}$

Bei  $I_{KK} > 0$  wirken die nicht angesteuerten Katoden als Anoden, und der Strom  $\Sigma I_{KK}$  muß zum Anodenstrom addiert werden.



Die Kurven gelten für Gleichstrombetrieb und für Betrieb mit ungesiebter Spannung aus einem Gleichrichter in Brückenschaltung. Die Ströme  $I_{KK}$  und  $\Sigma I_{KK}$  sind im Bereich  $U_{KK} = 0 \dots 100 \text{ V}$  dem Anodenstrom proportional. Die Kurvenpunkte  $I_{KK} = 0$  verschieben sich nach rechts bzw. links bei zu- bzw. abnehmendem Anodenstrom ( $8 \text{ V/mA}$ ).

Bei niedriger Spannung  $U_{KK}$  steigt der Strom  $\Sigma I_{KK}$  und die Deutlichkeit der Anzeige wird beeinträchtigt. Es wird deshalb empfohlen, einen Arbeitspunkt rechts der Linie A zu wählen. Unter keinen Umständen soll ein Arbeitspunkt links der Linie B gewählt werden.



Gleichstrombetrieb

Die Kennlinien zeigen die Abhängigkeit der Speisespannung vom Anodenwiderstand zur Gewährleistung eines Betriebes im empfohlenen Bereich.

- Kurve A:  $I_A \leq 3 \text{ mA}$ ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$   
 B:  $I_A \leq 3 \text{ mA}$ ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$   
 C:  $I_A = 2 \text{ mA}$ ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ }^\circ\text{C}$   
 D:  $I_A = 1 \text{ mA}$ ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = +70 \text{ }^\circ\text{C}$

Beispiel: gewählte Speisespannung  
 daraus folgt ein Anodenwiderstand

$$U_{BA} = 300 \text{ V} \pm 10 \%$$

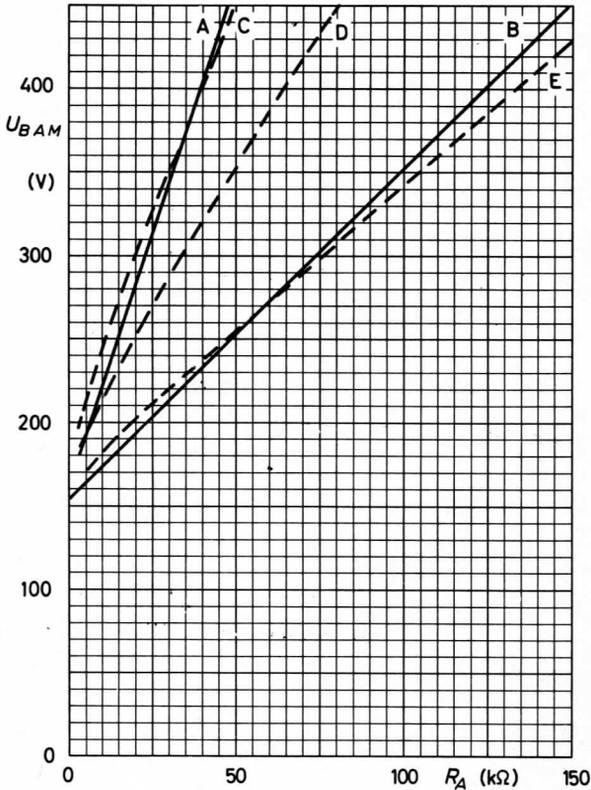
$$R_{A \text{ nom}} = 79 \text{ k}\Omega$$

$$R_{A \text{ min.}} = 66 \text{ k}\Omega$$

$$R_{A \text{ max.}} = 124 \text{ k}\Omega$$

# ZM 1020

# ZM 1022



### Betrieb mit ungesiebter Spannung aus Gleichrichter in Brückenschaltung

Die Kennlinien zeigen die Abhängigkeit des Spitzenwertes der Speisespannung vom Anodenwiderstand zur Gewährleistung eines Betriebes im empfohlenen Bereich.

- Kurve A:  $I_{AM} < 6 \text{ mA}$  ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 B:  $I_{AM} > 2 \text{ mA}$  ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = +70 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 C:  $I_{AV} < 3 \text{ mA}$  ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 D:  $I_{AV} = 2 \text{ mA}$  ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 E:  $I_{AV} = 1 \text{ mA}$  ,  $\vartheta_{\text{kolb}} = 0 \dots 25 \text{ } ^\circ\text{C}$



# ZM 1021 ZM 1023

## ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden in Zeichenform,  
mit direkter Anzeige der Zeichen

+ - ~ A V Ω %

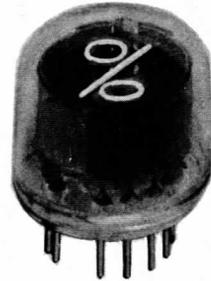
Die ZM 1021 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1023 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

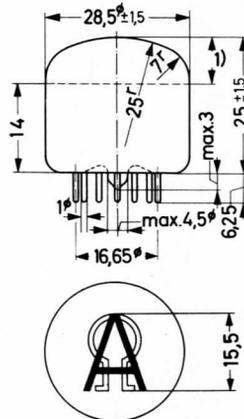
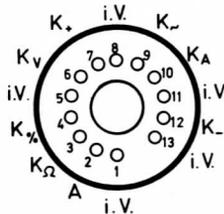
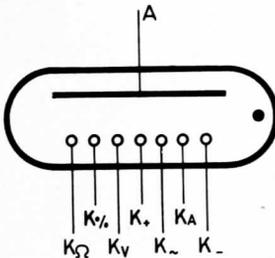
Die Abmessungen und die Zeichenhöhe der ZM 1021/ZM 1023 entsprechen denen der Ziffern-anzeigeröhren ZM 1020/ZM 1022, so daß beim gemeinsamen Einbau ein geschlossenes Schriftbild erreicht wird.

### Kenndaten:

$U_Z$	$\leq$	170 V
$U_{BRN}$	$\approx$	140 V
$U_{LÖSCH}$	$\leq$	118 V



Alle weiteren Daten, Einbaulage und Zubehör entsprechen denen der Typen ZM 1020/ZM 1022



<sup>1)</sup> Dieser Teil des Kolbens der ZM 1021 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.





# ZM 1040 ZM 1042

## DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Kathoden,  
mit direkter Anzeige der seitlich sichtbaren,  
30 mm hohen Ziffern

0 bis 9

Die ZM 1040 ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Die ZM 1042 hat keinen Farbfilterüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

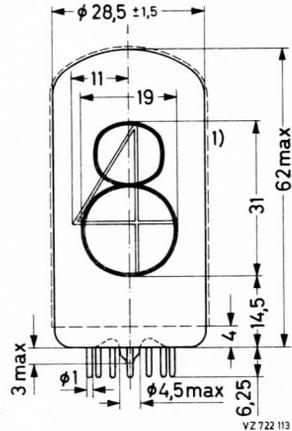
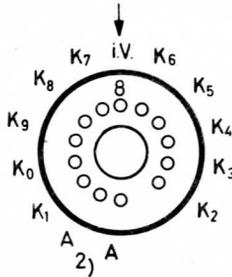
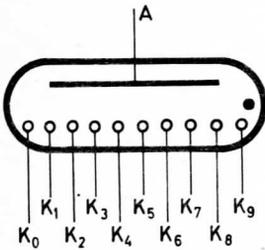
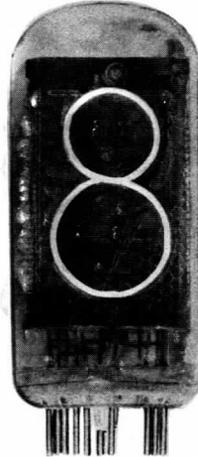
### Kenndaten:

$U_Z \leq 170 \text{ V}$   
 $U_{BRN} \approx 140 \text{ V}$   
 $U_{LÖSCH} \leq 120 \text{ V}$

Sockel: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28 (oder B8 700 67, B8 700 69)

Einbau: beliebig,  
bei senkrechtem Einbau und Sockelstift 8  
vorn, bezogen auf die leserichtige Stellung  
der Ziffern, erscheinen die Ziffern senk-  
recht mit einer Neigung von max.  $\pm 1,5^\circ$ .



1) Dieser Teil des Kolbens der ZM 1040 ist mit dem Farbfilterüberzug versehen.

2) Stift 1 und 2 sind außen zu verbinden.

# ZM 1040

# ZM 1042

## Betriebsdaten:

Anodenspeisespannung	$U_{B A}$	$\geq$	170	V
Zündspannung	$U_Z$	$\leq$	170	V
Brennspannung	$U_{BRN}$	=	siehe Kennlinie	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\leq$	120	V
Katodenstrom	$I_K$	=	6 (3...20)	mA

### Gleichstrombetrieb mit oder ohne $U_{KK}$

Anodenspeisespannung	$U_{B A}$	=	200	250	300	350	V
Katodenwiderstand	$R_K$	=	15	27	39	47	k $\Omega$
Zündspannung	$U_Z$	=	140 $\pm$ 10				V
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{KK}$	$\geq$	60				V <sup>1)</sup>

### Halbwellenbetrieb mit oder ohne $U_{KK}$

Transformatorspannung	$U_{TR}$	=	170	220	250	300	V
Katodenwiderstand	$R_K$	=	5,6	12	18	27	k $\Omega$
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{KK}$	$\geq$	60				V <sup>1)</sup>

## Lebensdauer-Erwartung: (bei $I_K = 4,5$ mA)

100 000 Stunden bei wechselnder Anzeige

Wechsel alle 1000 Stunden oder öfter

## Grenzdaten: (absolute Werte)

Anodenspannung	$U_A$	=	min. 170 V	
Katodenstrom	$I_K$	=	min. 3 mA	
		=	max. 6 mA <sup>2)</sup>	
Katodenstrom, Spitzenwert	$I_{K M}$	=	max. 20 mA	
Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden	$U_{KK}$	=	min. 60 V	
Speisespannung zwischen der Anode und den nicht gezündeten Katoden	$U_{B AK}$	=	max. 120 V <sup>3)</sup>	
Kolbentemperatur	$\vartheta_{kolb}$	=	min. 0 °C <sup>4)</sup>	
		=	max. +70 °C	

<sup>1)</sup> Bei niedriger Spannung  $U_{KK}$  (Spannung zwischen der gezündeten und den nicht gezündeten Katoden) steigt der Strom  $I_{KK}$  und beeinträchtigt die Lesbarkeit.  $U_{KK}$  soll daher > 60 V gewählt werden.

<sup>2)</sup>  $t_{int} \leq 20$  ms

<sup>3)</sup> Speisespannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden

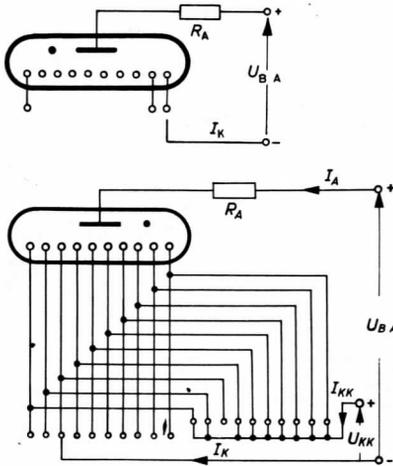
<sup>4)</sup> Bei  $\vartheta_{kolb} < 0$  °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Speisespannung und hohem  $R_A$  empfohlen.

## Stoß- und Vibrationsbedingungen:

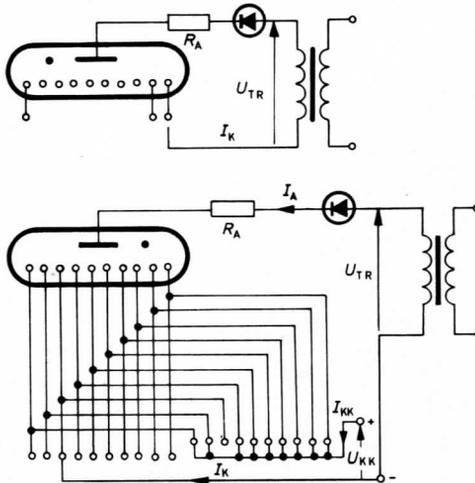
Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen.

Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

## Gleichstrombetrieb mit oder ohne $U_{KK}$

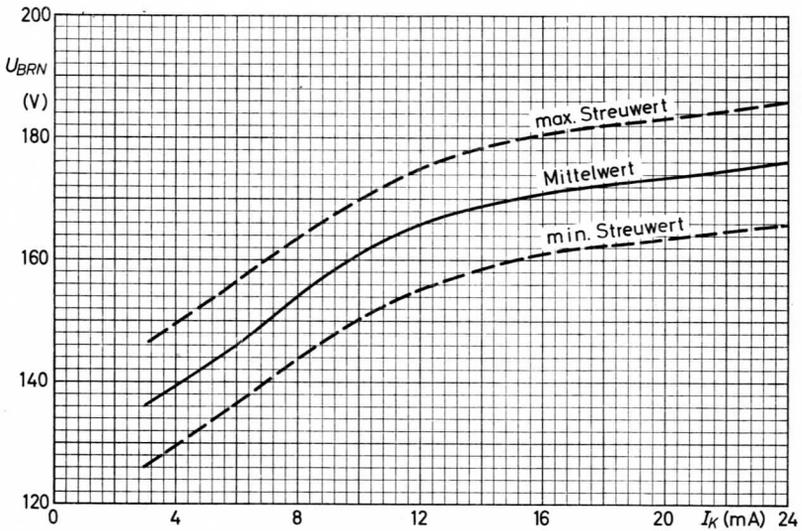
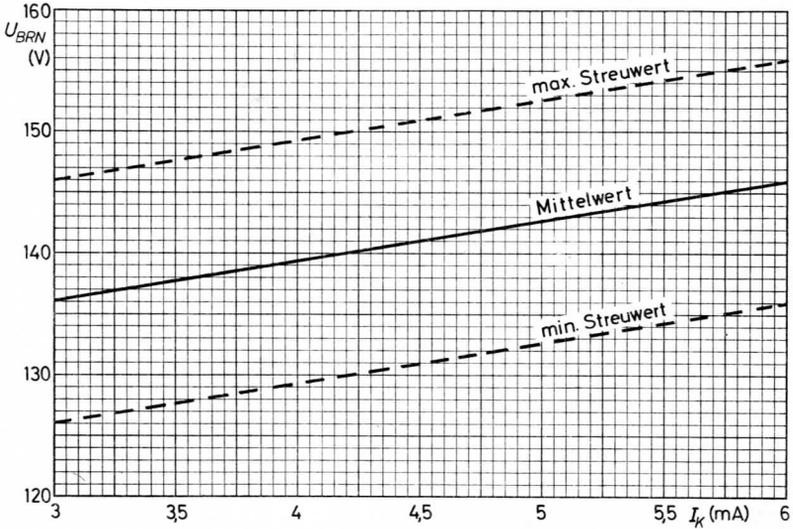


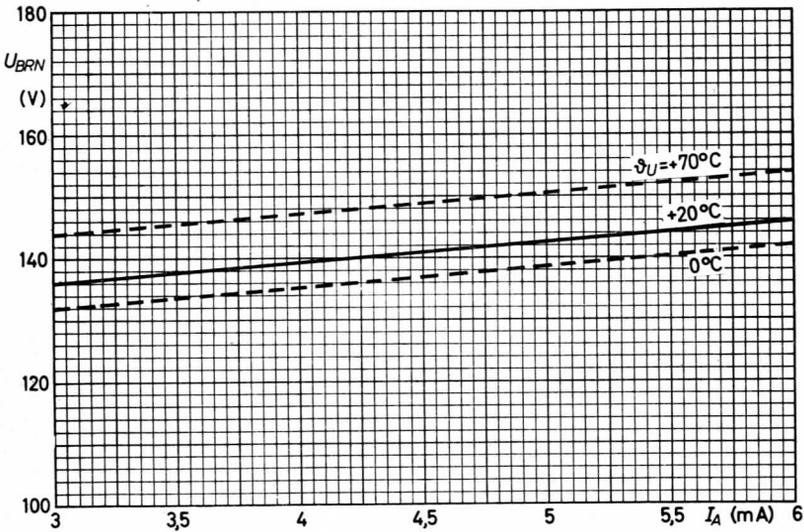
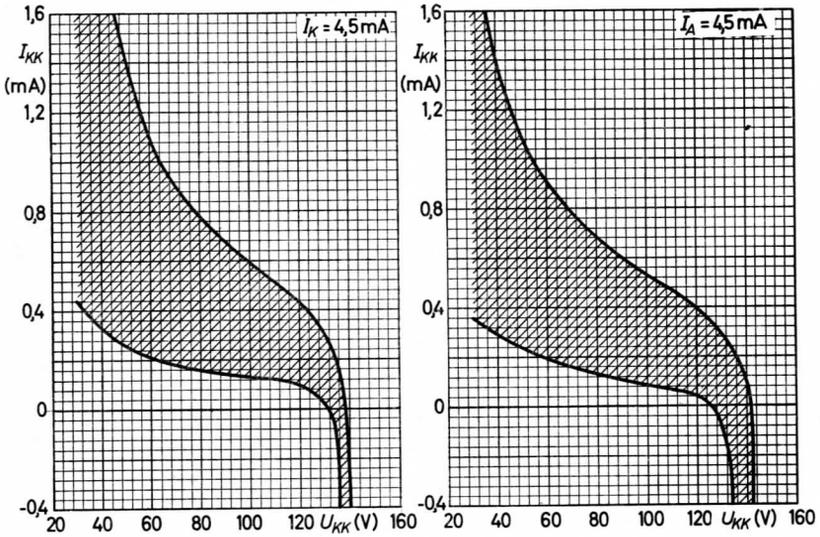
## Halbwellenbetrieb mit oder ohne $U_{KK}$



# ZM 1040

# ZM 1042









ZM 1041  
ZM 1043

ZEICHEN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden in Zeichenform,  
mit direkter Anzeige der Zeichen

+ -

Die ZM 1041 ist zur Kontrastverbesserung mit einem FarbfILTERüberzug versehen.

Die ZM 1043 hat keinen FarbfILTERüberzug, für Anwendungen, bei denen für mehrere Röhren ein gemeinsames, getrenntes Filter verwendet wird.

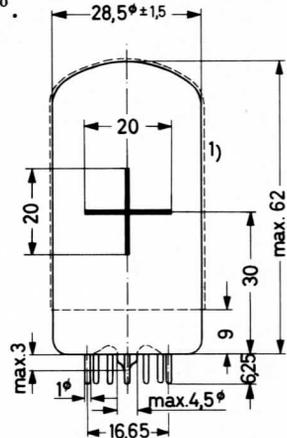
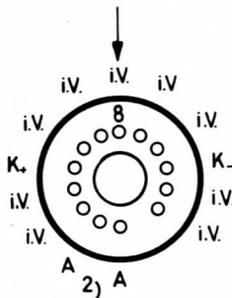
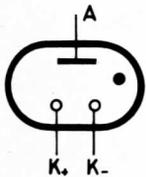
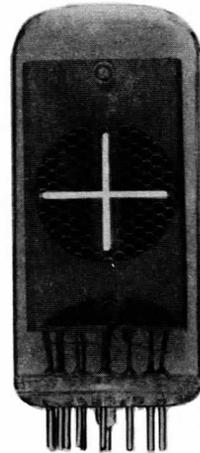
Kenn-daten:

$U_Z \leq 170 \text{ V}$   
 $U_{BRN} \approx 140 \text{ V}$   
 $U_{LÖSCH} \leq 120 \text{ V}$

Socket: Spezial 13p

Fassung: B8 702 28 (oder B8 700 67, B8 700 69)

Einbau: beliebig,  
bei senkrechtem Einbau und Sockelstift 8 vorn, bezogen auf die leserichtige Stellung der Zeichen, erscheinen die Zeichen senkrecht mit einer Neigung von max.  $\pm 1,5^\circ$ .



1) Dieser Teil des Kolbens der ZM 1041 ist mit dem FarbfILTERüberzug versehen.

2) Stift 1 und 2 sind außen zu verbinden.

# ZM 1041

---

# ZM 1043

## Grenzdaten: (absolute Werte)

$U_A$	= min. 170 V
$I_K$	= min. 3 mA
	= max. 6 mA <sup>1)</sup>
$I_{K M}$	= max. 20 mA
$t_{imp}$	= min. 80 $\mu$ s
$U_{KK}$	= min. 60 V
$U_{B AK}$	<sup>2)</sup> = max. 120 V
$\vartheta_{kolb}$	= min. -50 °C <sup>3)</sup>
	= max. +70 °C

## Stoß- und Vibrationsbedingungen:

Nachstehende Prüfbedingungen charakterisieren die Stoß- und Vibrationsfestigkeit der Röhre; sie sind nicht als Betriebsbedingungen aufzufassen. Die Röhre wird 1000mal stoßförmig mit 25 g in einer Richtung belastet sowie je 32 h mit Vibrationsbeschleunigungen von 2,5 g bei 50 Hz in je drei Richtungen geprüft.

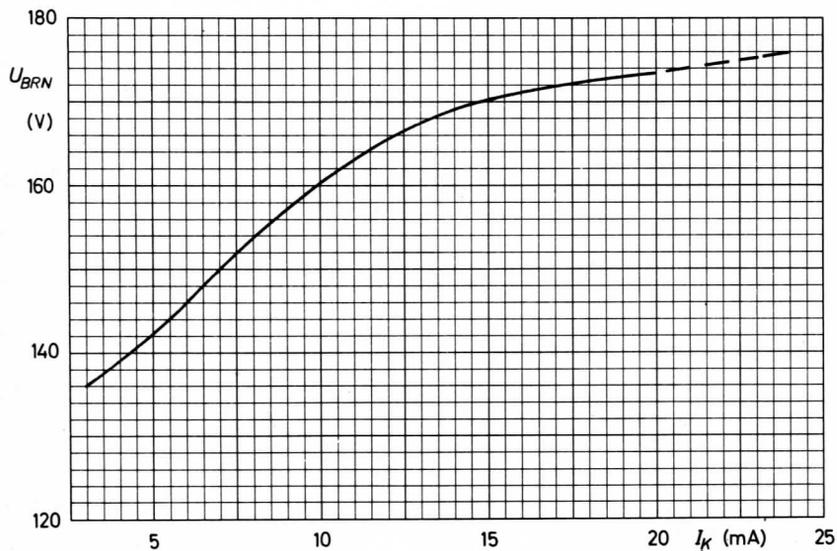
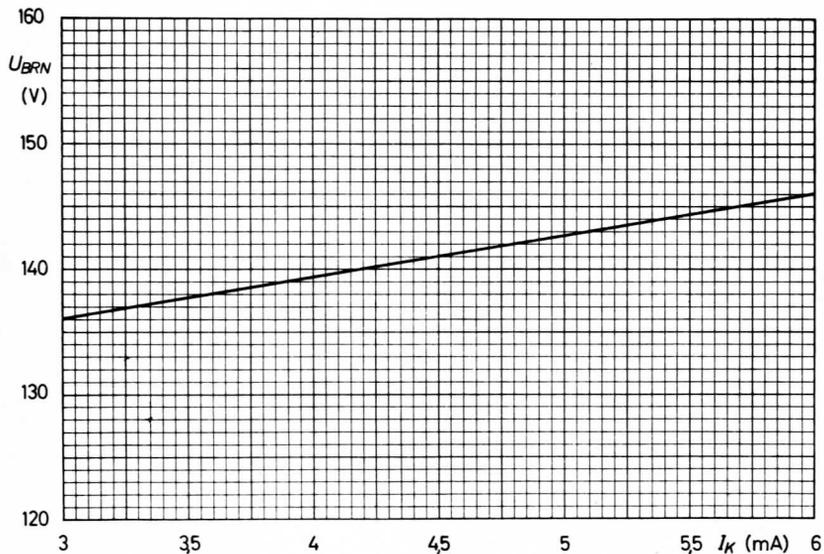
---

1)  $t_{int} \leq 20$  ms

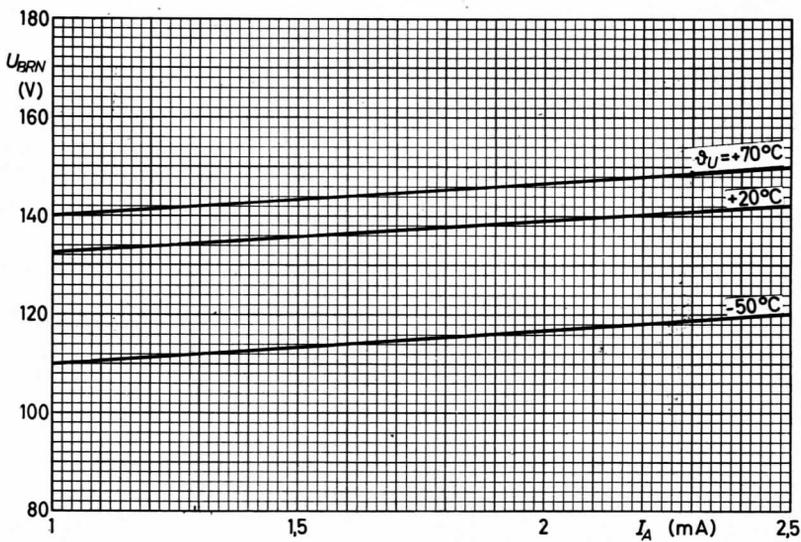
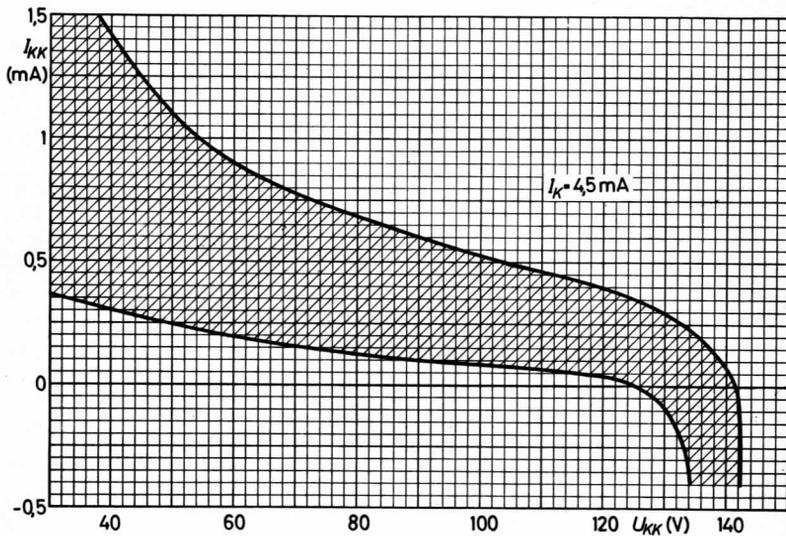
2) Speisespannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden

3) Bei  $\vartheta_{kolb} < 10$  °C ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenndatenänderungen zu rechnen; bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Speisespannung und hohem  $R_A$  empfohlen.

# ZM 1041 ZM 1043



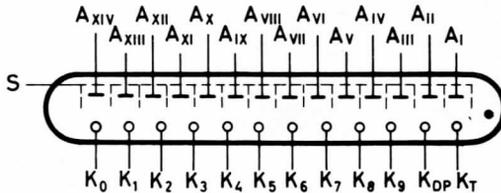
# ZM 1041 ZM 1043





PANDICON<sup>®</sup> -VIELFACH-ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden  
mit direkter Anzeige der  
seitlich sichtbaren, 10 mm hohen Ziffern 0 bis 9  
in 14 Dekaden mit je einem Zeichen für  
Dezimalstellen und Tausender-Unterteilungen



Die Röhre enthält in 14 Dekaden jeweils die Ziffern 0 bis 9 sowie für jede Dekade ein Zeichen für Dezimalstellenanzeige (rechts unterhalb der Ziffern) und für Tausender-Unterteilungen zur Erleichterung des Ablesens von vielstelligen Zahlen (rechts oberhalb der Ziffern). Jede Dekade besitzt eine getrennt herausgeführte Anode (A<sub>I</sub> bis A<sub>XIV</sub>). Die gleichen Ziffern aller Dekaden, alle Dezimalstellen- bzw. Tausender-Unterteilungszeichen sind jeweils in der Röhre miteinander verbunden und je einmal herausgeführt (K<sub>0</sub> bis K<sub>9</sub>, K<sub>DP</sub>, K<sub>T</sub>). Innere Abschirmungen zwischen allen Dekaden sind ebenfalls innerhalb der Röhre verbunden und einmal herausgeführt (S).



Betriebsdaten:

Speisespannung	$U_{B A}$	$\geq$	190	V
Zündspannung	$U_Z$	$\geq$	170	V
Brennspannung	$U_{BRN}$	=	siehe Kennlinie	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\geq$	115	V

Zündverzögerung

bei erster Zündung	$t_z$	$\leq$	0,5	s
bei weiteren Zündungen und $U_{B A} = 200$ V				
für Ziffern	$t_z$	=	10	$\mu$ s
für Dezimalstellen- oder Tausender- Unterteilungszeichen	$t_z$	=	15	$\mu$ s

Anodenspitzenstrom

je Anode mit oder ohne Dezimalstellen-  
oder Tausender-Unterteilungszeichen

Mindestwerte bei $t_p = 50 \mu$ s	$I_{A M}$	$\geq$	6	mA
$t_p = 150 \mu$ s	$I_{A M}$	$\geq$	5	mA
$t_p = 1000 \mu$ s	$I_{A M}$	$\geq$	4	mA

Maximalwert

$I_{A M}$	$\leq$	12	mA
-----------	--------	----	----

empfohlener Anodenspitzenstrom

$I_{A M}$	=	9	mA
-----------	---	---	----

Impulsdauer

$t_p$	=	150...500	$\mu$ s
-------	---	-----------	---------

Spannung zwischen der angesteuerten  
und den nicht angesteuerten Katoden

$U_{KK}$	=	70...100	V	<sup>1)</sup>
----------	---	----------	---	---------------

Spannung an den nicht angesteuerten Anoden

$U_{B A 0}$	=	85...115	V
-------------	---	----------	---

empfohlene Spannung an den nicht  
angesteuerten Anoden

$U_{B A 0}$	=	110	V	<sup>2)</sup>
-------------	---	-----	---	---------------

empfohlene Spannung an der Abschirmung

$U_S$	=	$U_{B A 0} - 10$	V	<sup>2)</sup>
-------	---	------------------	---	---------------

Vorwiderstand für das Dezimalstellen-

bzw. für das Tausender-Unterteilungszeichen  $R_{DP}, R_T = 10 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$

<sup>1)</sup> Bei wesentlich niedrigeren Werten von  $U_{KK}$  ( $< 50$  V) wird die Deutlichkeit der Anzeige beeinträchtigt. Die Lebensdauer bleibt hierdurch unbeeinflusst.

Nach einem Ansteuerungsimpuls soll die Katodenstrecke innerhalb 20  $\mu$ s wieder auf Vorspannungspotential liegen.

<sup>2)</sup> über einen Vorwiderstand 10 k $\Omega$

<sup>3)</sup> Die Katoden für die Dezimalstellen- und/oder Tausender-Unterteilungszeichen dürfen nicht ohne Strombegrenzungswiderstand betrieben werden.

### Grenzdaten: (absolute Werte)

Speisespannung

$$U_{BA} = \text{min. } 170 \text{ V}$$

$$U_{BA} = \text{max. } 220 \text{ V}$$

Anodenstrom

je Anode mit oder ohne Dezimalstellen- oder Tausender-Unterteilungszeichen

min. Spitzenwerte bei  $t_p = 50 \mu\text{s}$

$t_p = 150 \mu\text{s}$

$t_p = 1000 \mu\text{s}$

$$I_{AM} = \text{min. } 6 \text{ mA}$$

$$I_{AM} = \text{min. } 5 \text{ mA}$$

$$I_{AM} = \text{min. } 4 \text{ mA}$$

$$I_{AM} = \text{max. } 12 \text{ mA}$$

$$I_A = \text{max. } 1,5 \text{ mA}$$

max. Spitzenwert

Mittelwert ( $t_{int} \leq 1 \text{ s}$ )

bei Ansteuerung eines Dezimalstellen- oder Tausender-Unterteilungszeichens ohne eine zugehörige Ziffer

Spitzenwert

$$I_{AM} = \text{min. } 0,5 \text{ mA}$$

$$I_{AM} = \text{max. } 2 \text{ mA}$$

$$I_A = \text{max. } 0,25 \text{ mA}$$

$$t_p = \text{min. } 50 \mu\text{s}$$

Mittelwert ( $t_{int} \leq 1 \text{ s}$ )

Impulsdauer

Spannung zwischen der angesteuerten und den nicht angesteuerten Katoden

$$U_{KK} = \text{max. } 100 \text{ V}$$

Spannung an den nicht angesteuerten Anoden

$$U_{BA0} = \text{min. } 85 \text{ V}$$

$$U_{BA0} = \text{max. } 115 \text{ V}$$

$$U_S = \text{min. } 70 \text{ V}$$

$$U_S = \text{max. } 100 \text{ V}$$

Spannung an der Abschirmung

Spannung zwischen zwei beliebigen Elektroden (ausgenommen angesteuerte Anode)

$$U = \text{max. } 120 \text{ V}$$

Umgebungstemperatur

$$\vartheta_U = \text{min. } -50 \text{ }^\circ\text{C} \text{ }^1)$$

$$\vartheta_U = \text{max. } +70 \text{ }^\circ\text{C}$$

### Lebensdauererwartung und Zuverlässigkeit:

Die Lebensdauer ist umgekehrt proportional zum Anodenspitzenstrom und zur Impulsfolgefrequenz. Infolge der extremen Langlebigkeit wirkt sich diese Proportionalität jedoch nicht innerhalb der ersten 3 Betriebsjahre aus, wenn die Röhre innerhalb der Grenzdaten betrieben wird.

Verschärfte Lebensdauerprüfungen (hoher Spitzenstrom, hohe Impulsfolgefrequenz und Einschaltdauer) ergaben in einer typischen Anwendung eine Lebensdauer von über 50 000 Betriebsstunden.

Das Zusammenfassen der 14 Dekaden mit den entsprechenden Verbindungen in einem Gehäuse verbessert die mechanische Zuverlässigkeit im Vergleich zu 14 Einzelröhren um den Faktor 7...14.

<sup>1)</sup> Bei Kolbentemperaturen  $< 10 \text{ }^\circ\text{C}$  ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

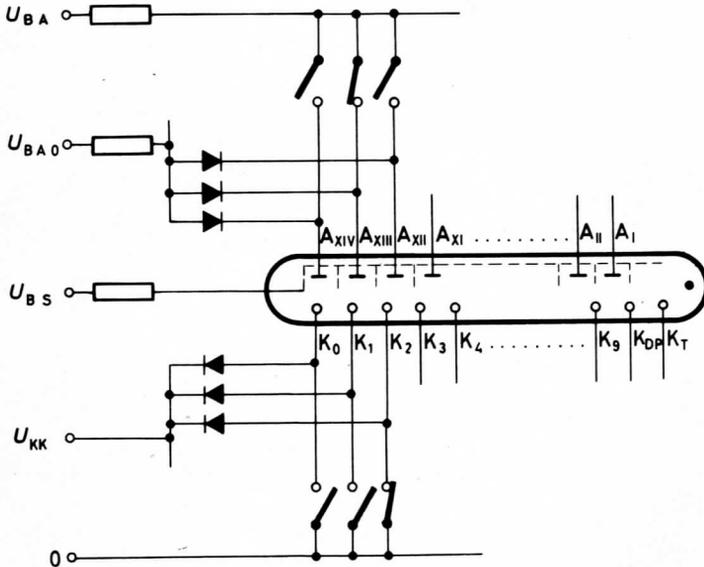
Betriebshinweise und Prinzipschaltbild:

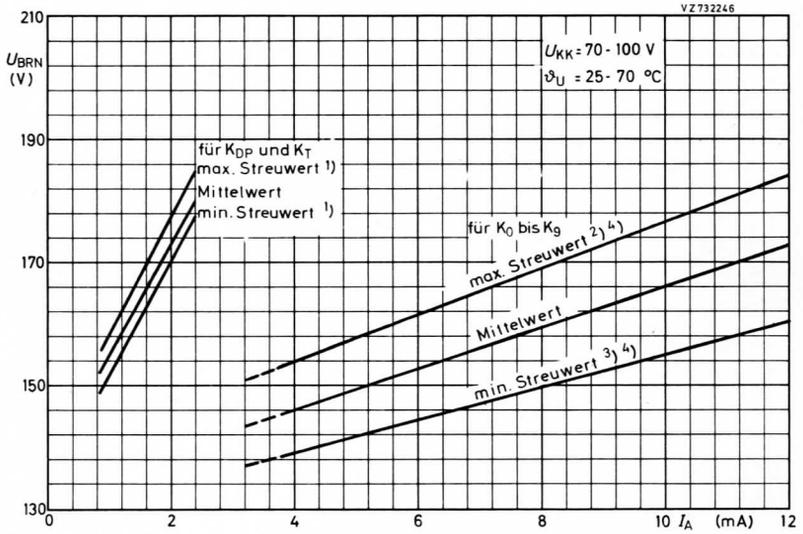
Die gleichzeitige Ansteuerung einer Katodenstrecke und einer Anode bewirkt die Anzeige der entsprechenden Ziffer in der der angesteuerten Anode zugehörigen Dekade.

Für eine flimmerfreie Anzeige muß die entsprechende Ziffer mit einer Impulsfolgefrequenz von min. 70 Hz angesteuert werden.

In einer praktischen Anwendung wird man einerseits die Anoden und andererseits die Katoden an eine Vorspannung legen, von der aus die Anoden ins Positive und die Katoden (mit oder ohne Dezimalstellen- bzw. Tausender-Unterteilungszeichen) ins Negative getastet werden.

Die innere Abschirmung muß während des Betriebes auf einem festen Potential liegen, um ein Übersprechen zwischen den Dekaden zu verhindern.





<sup>1)</sup> einschließlich Spannungsabfall am 10 k $\Omega$  Vorwiderstand

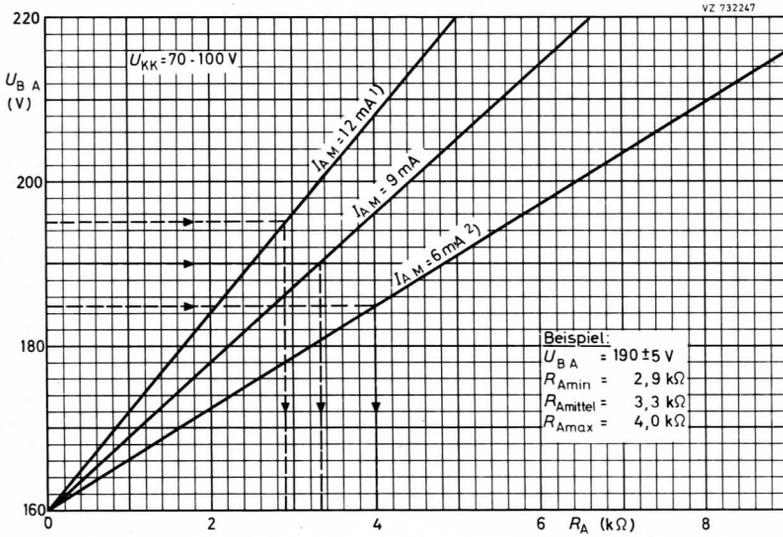
<sup>2)</sup> bezogen auf max. zulässige Umgebungstemperatur und bei angesteuertem Dezimalstellen- und/oder Tausender-Unterteilungszeichen

<sup>3)</sup> bezogen auf min. zulässige Umgebungstemperatur und bei nicht angesteuertem Dezimalstellen- und/oder Tausender-Unterteilungszeichen

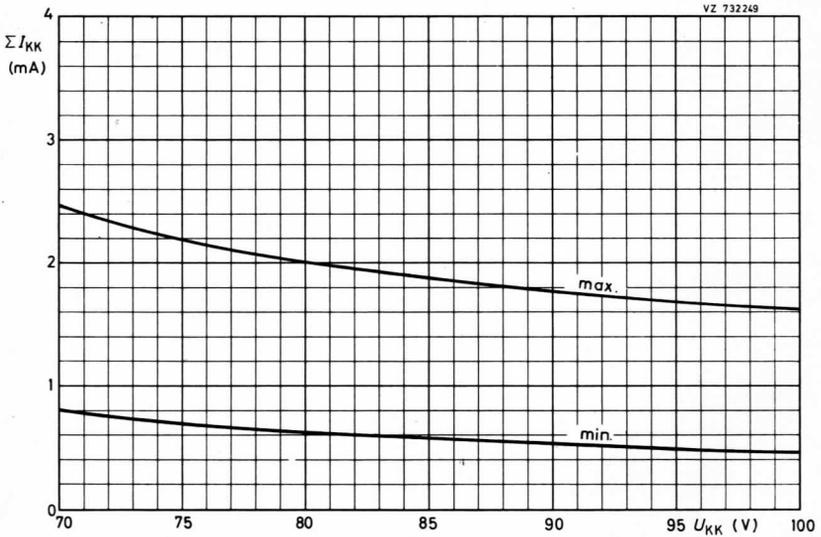
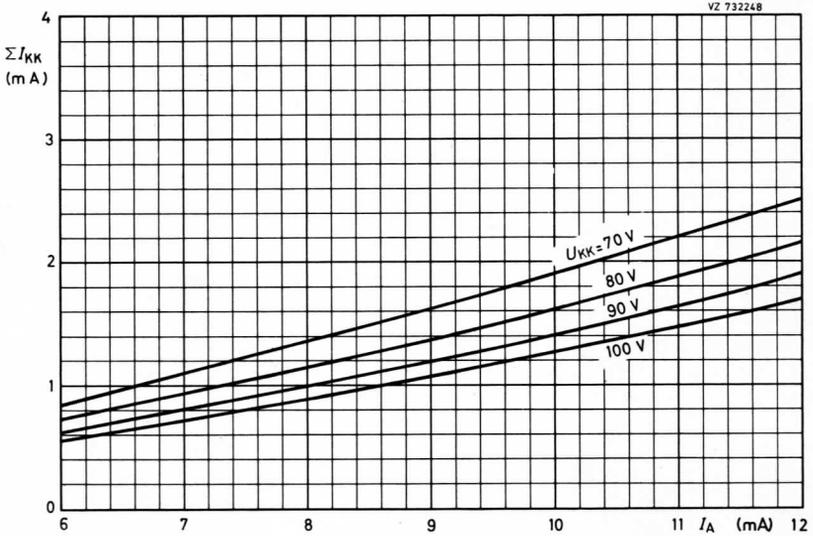
<sup>4)</sup> Die Brennspannung  $U_{BRN}$  kann aufgefaßt werden als die Summe aus einer konstanten Spannung und einem vom Anodenspitzenstrom abhängigen Anteil (V/mA)

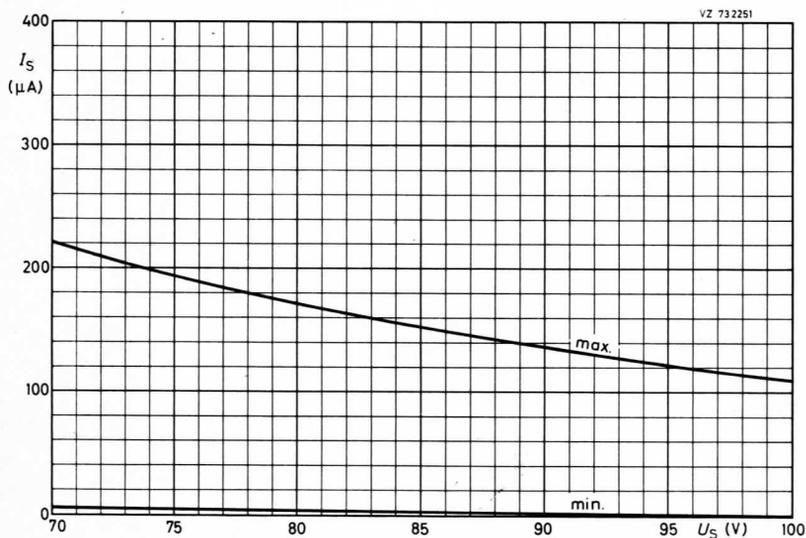
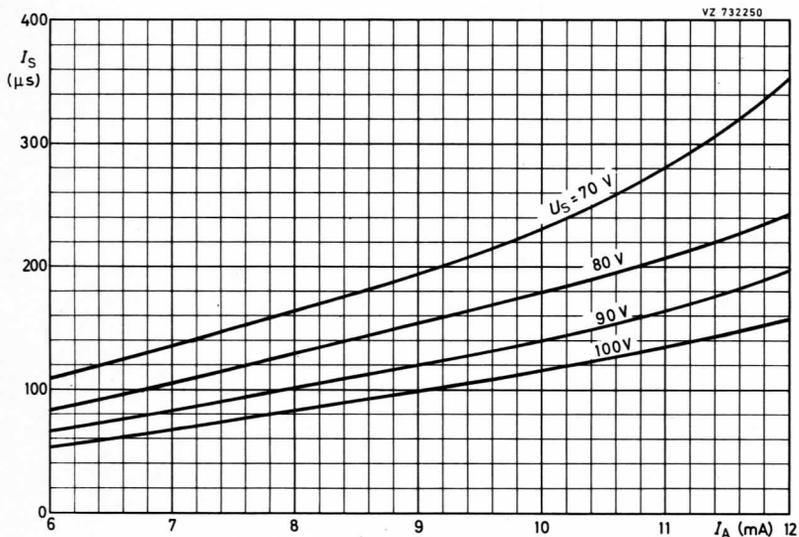
$$U_{BRN \text{ max}} = 140 \text{ V} + 3,66 \text{ V/mA}$$

$$U_{BRN \text{ min}} = 128,8 \text{ V} + 2,56 \text{ V/mA}$$



- 1) Ziffern mit Dezimal- oder Tausender-Unterteilungszeichen bei 25 °C  
 2) Ziffern ohne Dezimal- oder Tausender-Unterteilungszeichen bei 70 °C









ANZEIGERÖHRE

mit Gasfüllung und kalten Katoden  
 als 7x5-Punktmatrix und mit zwei Dezimalstellenzeichen  
 zur Anzeige beliebiger Ziffern, Zeichen  
 und Buchstaben von max. 9,8 mm x 6,8 mm,  
 für Gleichstrombetrieb oder dynamische Ansteuerung

Kenndaten:

Zündspannung	$U_Z$	$\leq 220$ V
Brennspannung	$U_{BRN}$	= 145 V
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\leq 115$ V

Einbau:

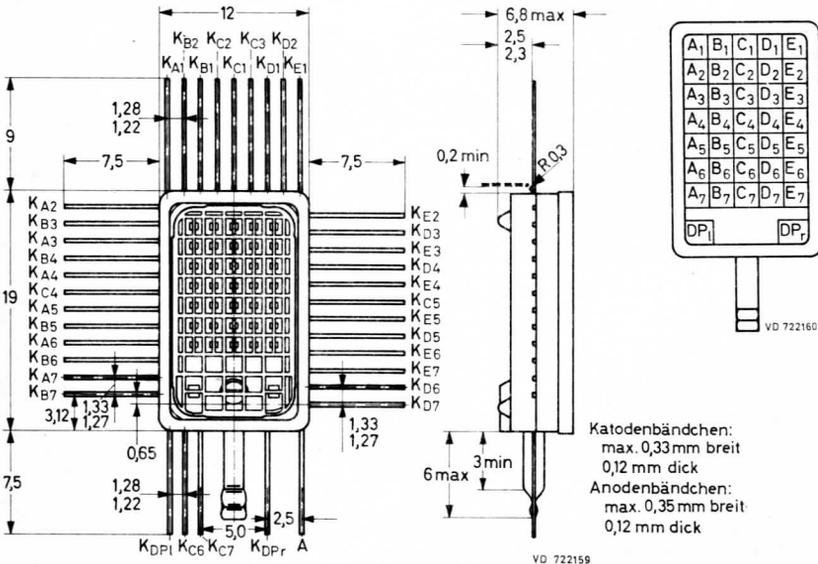
Einbaulage beliebig

Mindest-Mittenabstand zweier Röhren 14 mm

Gesichtsfeldwinkel horizontal max 80°,  
 vertikal max. 90°

Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; Tauchlötung (max. 10 s bei 240 °C) ist zulässig; Lötstellen an den Anschlußbändern müssen min. 3 mm, Biegestellen min 0,2 mm vom Gehäuse entfernt sein.

Die Verwendung eines roten, vorzugsweise zirkularpolarisierten Kontrastfilters wird empfohlen.



## Betriebsdaten:

(gültig im Temperaturbereich 20...50 °C und bei Aufrechterhaltung einer Vorentladung über eines der Dezimalstellenzeichen mit einem Gleichstrom von 10 µA)

Anodenspeisespannung	$U_{B A}$	$\geq$	220	V	
Speiseleistung	$P_{B A}$	=	800	mW	1)
Röhrenverlustleistung	$P_{R\delta}$	=	400	mW	
Zündspannung	$U_Z$	$\leq$	220	V	
Brennspannung bei $I_{A M} = 1,5$ mA	$U_{BRN}$	=	145 ( $\geq 130$ )	V	
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\leq$	115	V	
Katodenströme					
je Matrix-Katode					
Mittelwert ( $t_{int} \leq 15$ ms)	$I_K$	$\leq$	0,3	mA	
Spitzenwert	$I_{K M}$	=	1...3	mA	
je Dezimalstellenzeichen					
Mittelwert ( $t_{int} \leq 15$ ms)	$I_K$	$\leq$	0,6	mA	
Spitzenwert	$I_{K M}$	=	1,6...6	mA	
je Dezimalstellenzeichen bei Verwendung zur Vorentladung					
Anodenstrommittelwert ( $t_{int} \leq 15$ ms)	$I_A$	$\leq$	5	mA	
Spannung zwischen Anode und den nicht gezündeten Katoden zur Vermeidung der Zündung					
Impulsfolgefrequenz	$f_p$	$\geq$	70	Hz	2)
Impulsdauer	$t_p$	$\geq$	100	µs	
Leuchtdichte					
bei $I_K = 0,1$ mA je Katode	B	=	1000	cd/m <sup>2</sup>	3)
Lichtstrom je Katode	$\Phi$	=	$2 \cdot 10^{-3}$	lm	3)

1) einschließlich der Verluste in den Katodenwiderständen

2) Diese Impulsfolgefrequenz gilt für eine Codierung der Matrix im ASCII-Code. Für andere Anzeigarten sollte die minimale Impulsfolgefrequenz 800 Hz betragen.

3) Leuchtdichte und Lichtstrom sind im Bereich 0,02...0,3 mA dem mittleren Katodenstrom annähernd proportional.

**Grenzdaten:** (absolute Werte)

## Katodenströme

Mittelwert je Matrix-Katode ( $t_{\text{int}} \leq 15 \text{ ms}$ ) $I_K = \text{max. } 0,3 \text{ mA}$ 

Spitzenwert je Matrix-Katode

 $I_{KM} = \text{max. } 3,0 \text{ mA}$ Mittelwert je Dezimalstellenzeichen ( $t_{\text{int}} \leq 15 \text{ ms}$ ) $I_K = \text{max. } 0,6 \text{ mA}$ 

Spitzenwert je Dezimalstellenzeichen

 $I_{KM} = \text{max. } 6,0 \text{ mA}$ 

## Kolbentemperatur

 $\vartheta_{\text{kolb}} = \text{min. } -10 \text{ }^\circ\text{C} \text{ }^1)$  $\vartheta_{\text{kolb}} = \text{max. } +70 \text{ }^\circ\text{C}$ 

---

<sup>1)</sup> Bei  $\vartheta_{\text{kolb}} < +10 \text{ }^\circ\text{C}$  ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenn-  
datenänderungen zu rechnen.





**PLANAR-PANDICON<sup>®</sup> -7-SEGMENT-VIELFACH-ANZEIGERÖHRE**

mit langer Lebensdauer,  
mit Gasfüllung und kalten Katoden,  
zur direkten Anzeige von  
7,6 mm x 3,6 mm großen Ziffern und Zeichen  
in 12 Dekaden mit je einem Zeichen für  
Dezimalstellen- und Tausender-Unterteilungen,  
in flachem, rechteckigem Glasgehäuse

**Betriebsdaten:**

Zündspannung	$U_Z$	$\leq$	165 V
Zündverzögerung bei E = 15 lx	$t_Z$	$\leq$	75 $\mu$ s <sup>1)</sup>
Löschspannung	$U_{LÖSCH}$	$\leq$	125 V

**Grenzdaten: (absolute Werte)**

Katodenstrom je Segment, Spitzenwert	$I_{K M}$	= min.	0,4 mA
		= max.	1,0 mA
Impulsdauer	$t_P$	= min.	0,25 ms <sup>2)</sup>
		= max.	1,1 ms <sup>3)</sup>
Anodenspitzenstrom	$I_{A M}$	= max.	10 mA
Umgebungstemperatur	$\vartheta_U$	= min.	-50 °C <sup>4)</sup>
		= max.	+70 °C

**Einbau:**

Einbaulage beliebig

Die Anschlußstifte sind starr und können direkt zur Befestigung der Röhre verwendet werden. Die Stifte sind mit einer Biegekerbe versehen. Hierdurch wird der Einbau der Röhre in beliebigem Winkel zur Montageplatte ermöglicht. Bei dieser Montage ist eine zusätzliche Halterung der Röhre nicht erforderlich.

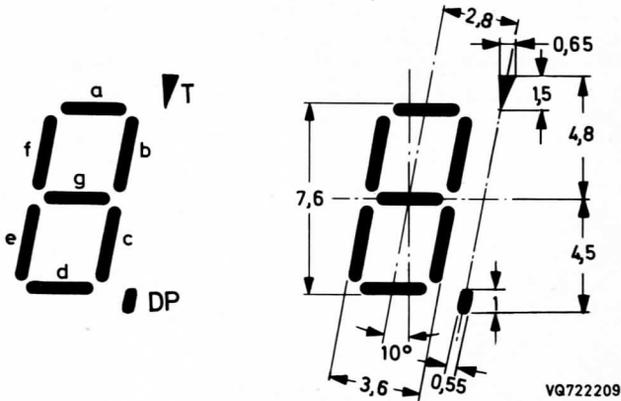
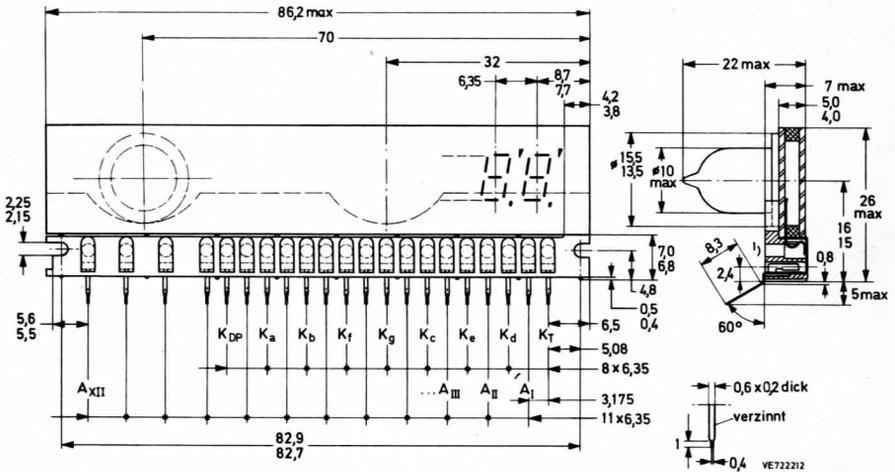
Die Röhre kann direkt in die Schaltung eingelötet werden. Tauchlötung (max. 5 s bei 260 °C) ist zulässig. Um eine Überhitzung zu vermeiden, ist eine Wärmeableitung zwischen Lötstelle und Röhre erforderlich.

Mit Hilfe der im Fußteil der Röhre eingebauten Steckerleiste kann die Röhre auch steckbar montiert werden.

- <sup>1)</sup> außer bei erstmaliger Zündung  
<sup>2)</sup> Bei  $t_p < 0,25$  ms nimmt der minimal erforderliche Katodenstrom je Segment zu.  
<sup>3)</sup> bestimmt durch eine Impulsfolgefrequenz von 70 Hz für eine flimmerfreie Anzeige  
<sup>4)</sup> Bei Kolbentemperaturen  $< 10$  °C ist mit verkürzter Lebensdauer und größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

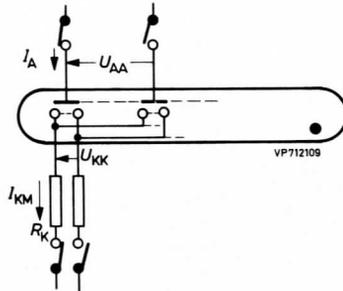
# ZM 1500/12

Abmessungen in mm:



1) Diese Seite ist mit einer Steckerleiste für Stifte von  $0,6 \pm 0,05$  mm  $\emptyset$  oder  $0,6 \pm 0,05$  mm  $\square$  und einer Einstecktiefe von 5,5 bis 5,8 mm ausgerüstet.

## Betriebsbedingungen und Hinweise zur Auslegung der Ansteuerschaltung:



Die Röhre arbeitet einwandfrei, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- (1.)  $U_{AA} \geq U_{BRN \max} - U_{LÖSCH}$
- (2.)  $U_{KK} \geq U_{BRN \max} - U_{LÖSCH}$
- (3.)  $U_Z \geq U_{LÖSCH} + I_{KM} \cdot R_K + U_{AA}$ , jedoch  $< 220 \text{ V}$
- (4.)  $U_{KK} \geq U_{LÖSCH}$
- (5.)  $U_{AA} \geq U_{LÖSCH}$

$U_{BRN \max}$  kann der Kennlinie  $U_{BRN} = f(I_{KM})$  bei dem gewünschten Katodenstrom entnommen werden.  $U_Z$  und  $U_{LÖSCH}$  finden sich unter "Betriebsdaten". Mit Ausstattung an den Katoden ist jedoch für  $U_{LÖSCH}$  in den Bedingungen (1) und (3) 130 V einzusetzen.

Die obigen Bedingungen ergeben sich aus der Tatsache, daß eine gasgefüllte Röhre

- a) nie zündet, wenn die Spannung zwischen einem Elektrodenpaar unter der niedrigsten Löschspannung bleibt und
- b) immer zündet, wenn die Spannung zwischen einem Elektrodenpaar über die höchste Zündspannung steigt.

Für die Auslegung der Ansteuerschaltung wird der folgende Ablauf empfohlen:

1. Man bestimme den Katodenstrom, der die geforderte Mindest-Helligkeit der Anzeige liefert.

2. Aus der Kennlinie  $U_{BRN} = f(I_{KM})$  ermittle man  $U_{BRN \max}$

3. Man berechne  $U_{AA}$  aus Bedingung (1).

4. Man berechne  $U_{KK}$  aus Bedingung (2).

Der errechnete Wert für  $U_{KK}$  stellt sicher, daß kein nennenswerter Strom über die nicht angesteuerten Katoden fließt. In vielen Fällen kann jedoch ein geringer Strom über die nicht angesteuerten Katoden in Kauf genommen werden. Die Kennlinie  $U_{KK} = f(I_{KM})$  gibt diejenigen Werte für  $U_{KK}$  bei denen bei einer Beleuchtungsstärke von 900 lx das auftretende Nebenglimmen vernachlässigt werden kann.

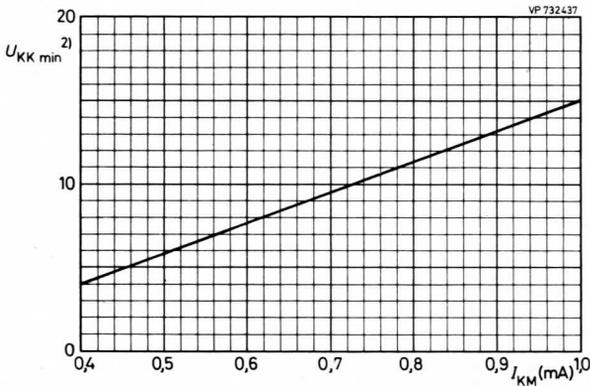
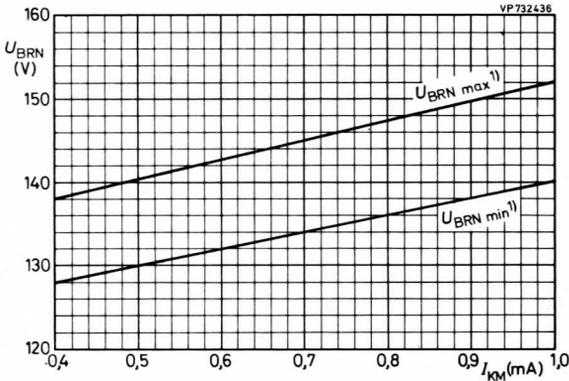
5. Mit dem Wert für  $U_{AA}$  aus (1) errechne man jetzt  $R_K$  aus Bedingung (3).

6. Man prüfe, ob die Bedingungen (4) und (5) erfüllt sind.

# ZM 1500/12

## Beispiel:

1. Als Katodenstrom wird gewählt:  $I_{KM} = 0,6 \text{ mA}$
2.  $U_{BRN \text{ max}}$  ergibt sich zu 143 V.
3. Aus (1) folgt  $U_{AA} = 18 \text{ V}$  (ohne Austastung an den Katoden, mit Austastung ergibt sich  $U_{AA} = 13 \text{ V}$ ).
4. Aus (3) errechnet man  $R_K \approx 39 \text{ k}\Omega$  ( $165 = 125 + 0,6 R_K + 18$ ).  
In diesem Beispiel muß der Spannungsunterschied zwischen einer angesteuerten und den nichtangesteuerten Anoden 18 V sein, während die Ansteuerschaltung für die Katoden einen Spannungsunterschied von 40 V ( $= I_{KM} \cdot R_K + U_{KK}$ ) liefern muß.
5. Es zeigt sich, daß (4) und (5) mit diesen Werten erfüllt sind.



1) Die Kennlinien ergeben sich aus  $U_{BRN \text{ max}} = 129 \text{ V} + 23 \text{ V/mA}$  von  $I_{KM}$  bzw.  $U_{BRN \text{ min}} = 120 \text{ V} + 20 \text{ V/mA}$  von  $I_{KM}$ .  
2) Zur Vermeidung von Nebenglimmen auf den nicht angesteuerten Segmenten sollte dieser Wert von  $U_{KK}$  nicht überschritten werden.



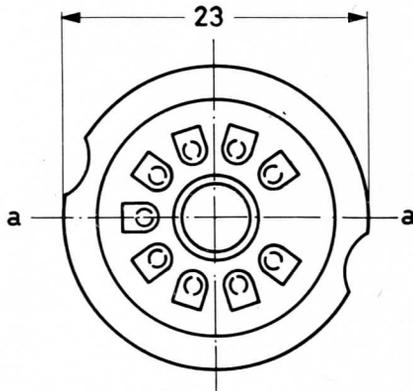
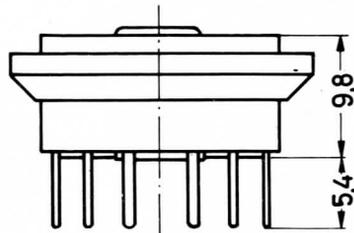
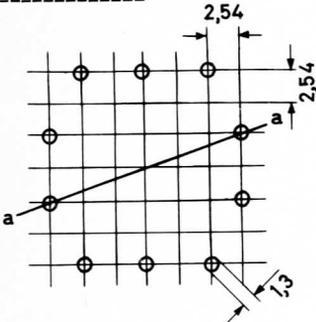
# B8 70028

## KERAMIK-FASSUNG

mit 9 Federkontakten  
und Innenabschirmung

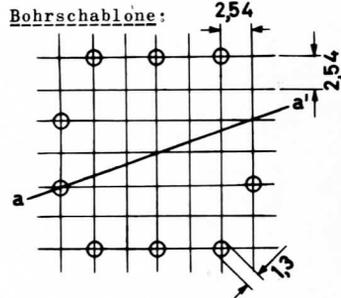
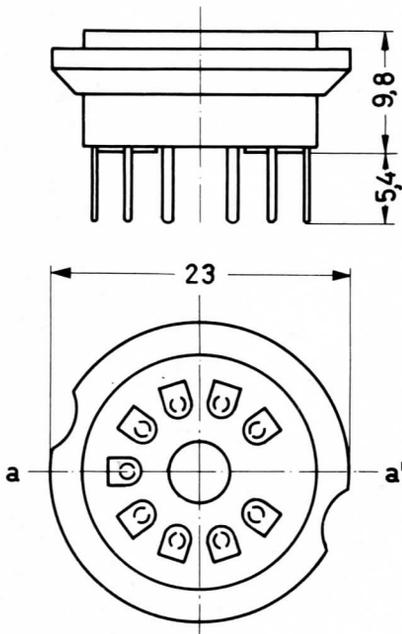
zur Verwendung in gedruckten Schaltungen  
mit Rastermaß 2,54 mm oder 2,5 mm

### Bohrschablone:



$U_{pr\ddot{u}ff}$	=	2000	V
$R_{HF\ 1}$	= min.	10	M $\Omega$
$R_{is}$	= min.	$10^6$	M $\Omega$
$R_{kont}$	= max.	10	m $\Omega$
$C_1$	= max.	1,5	pF
$C_2$	= max.	3	mpF
$\vartheta_{max}$	=	100	$^{\circ}C$
$K_{druck}$	= max.	6	kg
$K_{zug}$	=	2...4,5	kg
Gewicht	=	6,9	g

KERAMIK-FASSUNG  
 mit 9 Federkontakten  
 zur Verwendung in gedruckten Schaltungen  
 mit Rastermaß 2,54 mm oder 2,5 mm

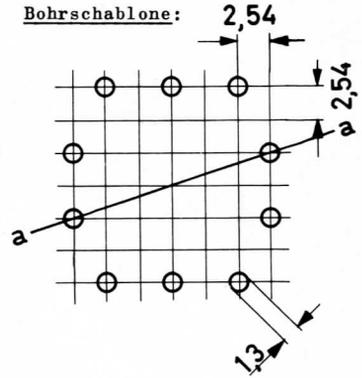
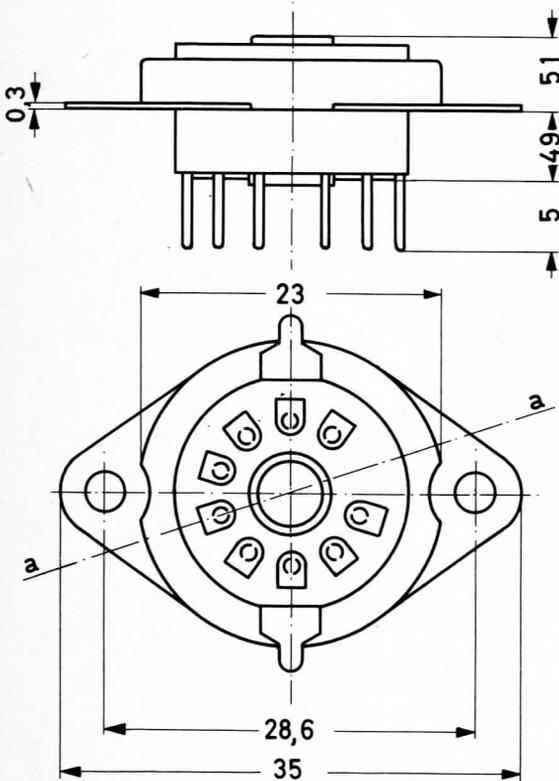


$U_{prtf}$	=	2000 V
$R_{HF 1}$	= min.	10 M $\Omega$
$R_{is}$	= min.	10 <sup>6</sup> M $\Omega$
$R_{kont}$	= max.	10 m $\Omega$
$C_1$	= max.	1,5 pF
$C_2$	= max.	3 mpF
$\vartheta_{max}$	=	100 °C
$K_{druck}$	= max.	6 kg
$K_{zug}$	=	2...4,5 kg
Gewicht	=	6,4 g



B8 700 62

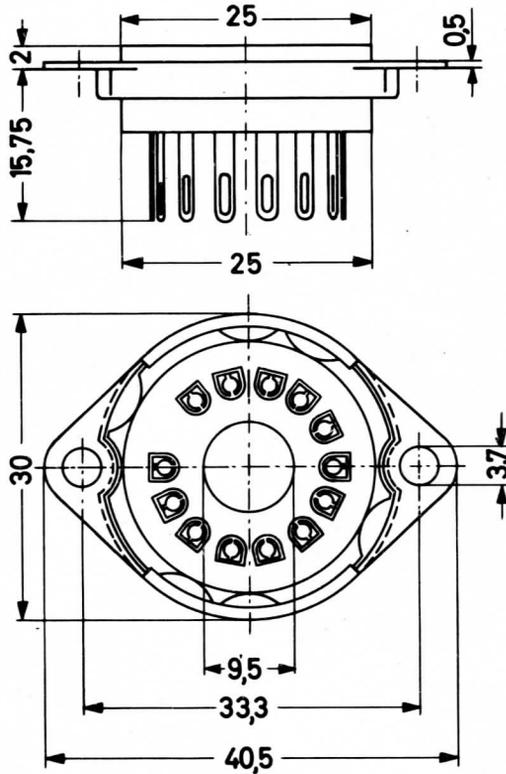
KERAMIK-FASSUNG  
mit 9 Kelchfeder-Kontakten  
und Innenabschirmung  
zur Verwendung in gedruckten Schaltungen  
mit Rastermaß 2,54 mm oder 2,5 mm



$U_{\text{prüf}}$	=	2000 V
$R_{\text{HF } 1}$	= min.	10 M $\Omega$
$R_{\text{is}}$	= min.	10 <sup>6</sup> M $\Omega$
$R_{\text{kont}}$	= max.	10 m $\Omega$
$C_1$	= max.	1,5 pF
$C_2$	= max.	3 mpF
$\vartheta_{\text{max}}$	=	100 °C
$K_{\text{druck}}$	= max.	6 kg
$K_{\text{zug}}$	=	2...4,5 kg



FORMSTOFF-FASSUNG  
mit 13 versilberten Federkontakten



$U_{\text{prüf}}$  = 1500 V  
 $R_{\text{HF 1}}$  = min. 5 M $\Omega$   
 $R_{\text{is}}$  = min. 10<sup>4</sup> M $\Omega$   
 $R_{\text{kont}}$  = max. 10 m $\Omega$

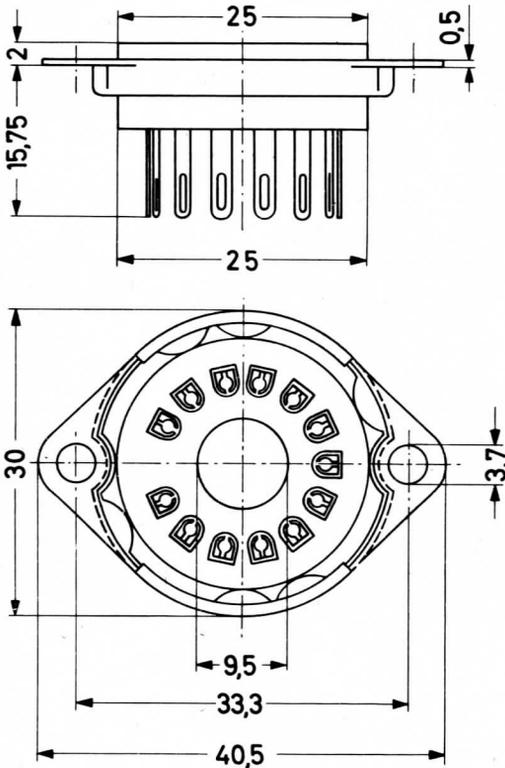
$C_1$  = max. 1,5 pF  
 $\vartheta_{\text{max}}$  = 100 °C  
 $K_{\text{druck}}$  = max. 7 kg  
 $K_{\text{zug}}$  = 3...6 kg



# B 8 700 69

## FORMSTOFF-FASSUNG

mit 13 versilberten Federkontakten



$U_{\text{prüf}}$	=	1500 V	$C_1$	= max.	1,5 pF
$R_{\text{HF 1}}$	= min.	5 M $\Omega$	$\vartheta_{\text{max}}$	=	100 °C
$R_{\text{is}}$	= min.	10 <sup>4</sup> M $\Omega$	$K_{\text{druck}}$	= max.	7 kg
$R_{\text{kont}}$	= max.	10 M $\Omega$	$K_{\text{zug}}$	=	3...6 kg

VALVO ANZEIGERÖHREN

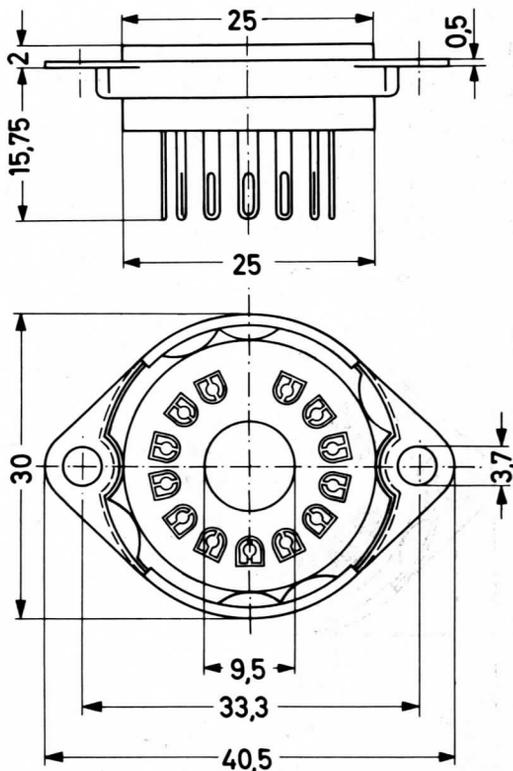
11.69  
69

GO



## FORMSTOFF-FASSUNG

mit 13 versilberten Federkontakten



$U_{\text{prüf}}$	=	1500 V
$R_{\text{HF } 1}$	= min.	5 M $\Omega$
$R_{\text{is}}$	= min.	10 <sup>4</sup> M $\Omega$
$R_{\text{kont}}$	= max.	10 m $\Omega$

$C_1$	= max.	1,5 pF
$\vartheta_{\text{max}}$	=	100 °C
$K_{\text{druck}}$	= max.	7 kg
$K_{\text{zug}}$	=	3... 6 kg

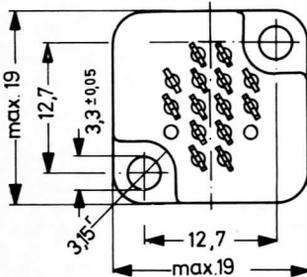
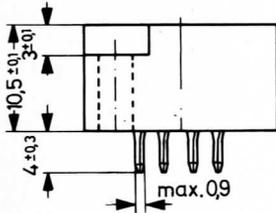
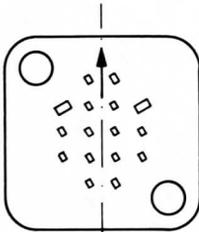


55 702

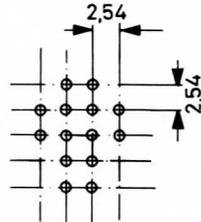
KUNSTSTOFF-FASSUNG

für ZM 1000

mit 14 versilberten Gabelfederkontakten,  
für Montage auf dem Chassis oder auf  
gedruckten Leiterplatten



Bohrschablone:

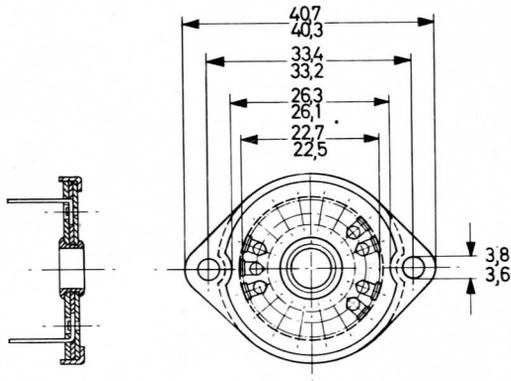




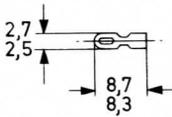
55 708  
55 709

SPEZIALFASSUNG

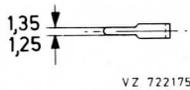
zur Aufnahme einer Anzeigeröhre  
vom Typ ZM 1200,  
55 709 zur Verwendung in ge-  
druckten Schaltungen



55 708



55 709



VZ 722175